

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL:  
DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS**

**FLORIANÓPOLIS  
2001**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL:  
DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS**

Dissertação submetida à Universidade  
Federal de Santa Catarina para obtenção  
do Título de Mestre em Engenharia de  
Produção.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Antonio  
Pereira Fialho.

**FLORIANÓPOLIS  
2001**

# **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS**

**DIVANIR RIBEIRO**

Orientador:  
**Prof. Dr. Francisco Antonio Pereira Fialho**

**FLORIANÓPOLIS  
2001**

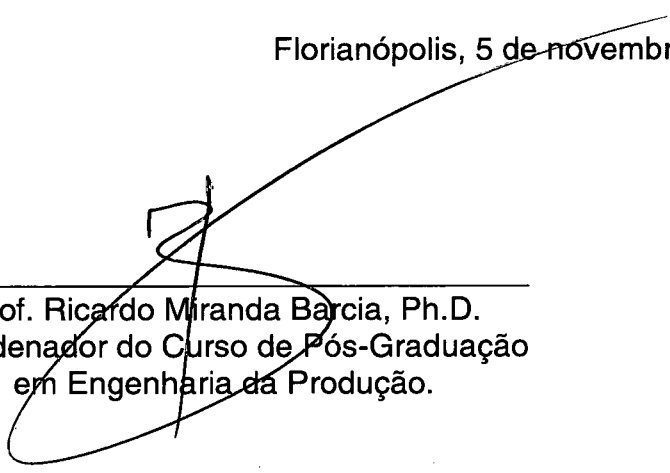
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Por Divanir Ribeiro**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL:  
DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia, especialidade em Engenharia da Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 5 de novembro de 2001.



---

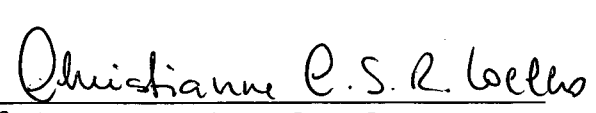
Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.  
Coordenador do Curso de Pós-Graduação  
em Engenharia de Produção.

Banca Examinadora



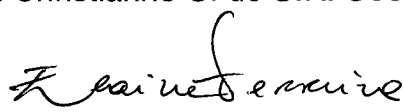
---

Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.  
Orientador



---

Profª. Christianne C. de S.R. Coelho, Dra.



---

Profª. Elaine Ferreira, Dra.



*“Na Terra existe riqueza para todos.  
Porém, o que Ela não comporta é a  
ambição e a ganância das pessoas”.*

Gandhi

À minha esposa Arlete Aparecida Coelho  
Ribeiro, pelo seu empenho na vida,  
dedicação à família e apoio às minhas  
iniciativas.

À minha filha Sara Juliana Ribeiro, a  
maior dádiva que Deus me concedeu.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC:  
Coordenação, funcionários e Professores.

À Secretaria Municipal de Meio Ambiente da cidade de  
Araucária - SMMA: colegas de trabalho.

Ao Colégio Padre João Bagozzi: colegas, professores e  
funcionários.

Ao Departamento de Limpeza Pública da cidade de Curitiba:  
Diretores e funcionários.

Ao Professor Doutor Antonio Francisco Fialho, pela orientação  
pontual e concisa.

À Professora Doutora Chirstianne Coelho, pela tutoria,  
colaboração com materiais e competência.

Ao Secretário Municipal de Meio Ambiente da cidade de  
Araucária: Dr. Lucínio Grebos.

Ao Diretor de Departamento de Meio Ambiente da Secretaria  
Municipal de Meio Ambiente de Araucária: Eduardo Kuduavski.

À Secretária Municipal de Educação da cidade de Araucária:  
Professora Maria José Basso Dietrich.

Ao Professor Carlos José Gomes, Msc.: Vice-Diretor do  
Colégio Pe. João Bagozzi.

Ao Professor Sérgio Roberto Coraiola: Coodenador do Ensino  
Médio - Educação Geral do Colégio Pe. João Bagozzi.

Ao Eng. Agrônomo Cícero Bley Jr. Diretor da Ecoltec e  
Biotec.

Aos meus professores do Curso de Mestrado.

Aos meus colegas do curso de Mestrado.

Aos meus pais *in memorium*.

Aos meus familiares.

À Deus pela saúde que me concedeu.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	3
1.1.1	A Discussão Globalizada sob os Aspectos Legais do Meio Ambiente.....	5
1.1.2	A Municipalização diante dos Resíduos.....	8
1.2	JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO .....	10
1.3	OBJETIVOS.....	11
1.3.1	Objetivo Geral .....	11
1.3.2	Objetivos Específicos.....	11
1.4	METODOLOGIA .....	12
1.4.1	O Problema e Sua Delimitação.....	12
1.4.2	Métodos Usados na Pesquisa .....	12
1.4.3	A Pesquisa Bibliográfica .....	12
1.4.4	A Pesquisa de Campo .....	12
1.4.5	Encaminhamentos metodológicos .....	13
1.5	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	14
<b>2</b>	<b>ABORDAGEM GERAL DA ÁREA DE TRABALHO .....</b>	<b>16</b>
2.1	IMPORTÂNCIA DAS NORMAS TÉCNICAS NA CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	16
2.1.1	Identificação de Resíduos que Produzimos .....	17
2.1.2	Cuidados que se devem ter em relação ao destino dos resíduos.....	18
2.1.3	Importância nos Cuidados Epidemiológicos .....	19
2.1.4	Resíduos Sólidos no Brasil .....	19
2.1.5	Consumo <i>versus</i> Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos .....	20
2.1.6	O Convívio da Sociedade com os Resíduos.....	21
2.1.7	Desenvolvimento Sustentável em Relação ao Lixo .....	23
2.1.8	Os Impactos Ambientais em relação aos Resíduos Sólidos .....	23
2.2	BASES TEÓRICAS PARA ENCAMINHAR A RESOLUÇÃO DO PROBLEMA.....	25
2.2.1	A Questão da Educação Ambiental .....	26
2.2.2	A questão da Responsabilidade Técnica .....	28

<b>3</b>	<b>O MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA COMO OBJETO DE PESQUISA.....</b>	<b>32</b>
3.1	INFORMAÇÕES ANTROPO-SÓCIO-ECONÔMICAS SOBRE O MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA.....	32
3.1.1	Localização .....	32
3.1.2	Recenseamento .....	32
3.1.3	Da Pré-colonização à Industrialização .....	33
3.1.4	Amostragens sócio-econômicas .....	35
3.1.5	Locais das Migrações para Araucária .....	37
3.2	ASPECTOS QUANTITATIVOS DA EDUCAÇÃO ESCOLAR NO MUNICÍPIO.....	38
3.3	ASPECTOS DOS AMBIENTES NATURAIS E SUAS EXPLORAÇÕES NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA .....	41
3.3.1	A Vegetação Característica do Município .....	41
3.3.2	A Hidrologia do Município .....	43
3.3.3	Percentuais de rede de água e esgoto no município de Araucária....	44
3.3.4	Geologia.....	44
3.4	SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA.....	46
3.4.1	Coletas Seletivas .....	46
3.4.2	Limpeza pública .....	47
3.4.3	Coleta e Destino dos Resíduos Sólidos Domésticos Urbanos.....	48
3.4.4	Quantidade Média Produzida de RSD Semanal, Mensal e <i>Per capita</i> .....	50
<b>4</b>	<b>A PESQUISA DE CAMPO .....</b>	<b>51</b>
4.1	LOCALIDADES QUE COMPÕEM OS SETORES DE COLETA DOS RSUD DE ARAUCÁRIA.....	51
4.2	DIAGRAMA DA AMOSTRAGEM E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RSUD.....	55
4.3	RESULTADOS NUMÉRICOS DA COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARES.....	57
4.3.1	Etapas da metodologia .....	58
4.3.2	Fluxogramas demonstrativos dos quarteamentos.....	59
4.3.3	Massas das mostras em relação às massas iniciais.....	61

4.3.4	Fórmulas aplicadas para análise Gravimétrica e Volumétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos do Município de Araucária .....	62
4.3.5	Resultados Gravimétricos: percentual em peso da composição física dos RSUD de Araucária/PR – base úmida .....	64
4.3.6	Resultado Volumétrico: percentual em volume relacionado com o peso dos resíduos sólidos urbanos domiciliares de Araucária .....	69
4.3.7	Representação Volumétrica Espacial .....	70
4.3.8	Representação Gravimétrica Espacial .....	71
4.3.9	Comparativos sobre os Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares.....	72
4.3.10	Gráficos Comparativos entre os Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares do Brasil e Araucária .....	74
4.3.11	Fonte geradora de resíduos e o nível sócio econômico da população de Araucária em relação aos oito setores de coleta de resíduos sólidos urbanos domiciliares. ....	75
<b>5</b>	<b>RESULTADOS: ANÁLISE E DISCUSSÃO .....</b>	<b>77</b>
5.1	O MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA COMO POLO INDUSTRIAL E O ASPECTO SOCIAL .....	77
5.2	A COLETA SELETIVA NA ÁREA RURAL EM ARAUCÁRIA .....	78
5.3	COLETA SELETIVA DE PAPEL.....	79
5.4	A COLETA DE RESÍDUOS PORTA-A-PORTA .....	80
5.5	O ATERRO SANITÁRIO DA CACHIMBA .....	81
5.6	OS PERCENTUAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA.....	83
5.6.1	Quantidade em Peso de Resíduos Sólidos.....	83
5.6.2	Quantidade em Volume dos Resíduos Sólidos .....	84
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO DO TRABALHO .....</b>	<b>85</b>
6.1	O HOMEM E SEU ESPAÇO.....	85
6.2	O MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA .....	86
6.2.1	A Coleta Comunitária de Lixo.....	87
6.2.2	O Aterro Sanitário da Cachimba .....	87
6.2.3	Área Rural de Araucária.....	87
6.2.4	Área Urbana de Araucária .....	88
6.2.5	Aterro Sanitário no Município de Araucária.....	88

6.2.6 A Pesquisa e os Objetivos .....88

6.3 PROPOSTAS E RECOMENDAÇÕES.....89

6.3.1 Educação Formal e Não-Formal .....90

6.3.2 Agenda Ambiental.....90

6.3.3 Manejo Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares .....90

6.3.4 Aterro Sanitário no Município de Araucária.....90

**BIBLIOGRAFIA .....91**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....93**

**ANEXO I.....94**

**ANEXO II.....95**

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Tempo aproximado de decomposição.....	18
TABELA 02 - Percentual de pessoas na área urbana atualmente .....	33
TABELA 03 – Escolaridade da População Adulta .....	35
TABELA 04 – Rendimento Familiar.....	35
TABELA 05 – Tempo que Reside na Localidade .....	36
TABELA 06 – Situação Profissional .....	36
TABELA 07 – Síntese das Finanças Públicas do Município .....	36
TABELA 08 – Migrações para Araucária.....	37
TABELA 09 – Sobre o Quadro de Alunos no Ensino Fundamental.....	38
TABELA 10 – Sobre o Quadro de Alunos no Ensino Médio.....	38
TABELA 11 – Sobre o Quadro de Alunos no Ensino Pré-escolar .....	38
TABELA 12 – Sobre o Quadro de Docentes no Ensino Fundamental .....	39
TABELA 13 – Sobre o Quadro de Docentes no Ensino Médio .....	39
TABELA 14 – Sobre o Quadro de Docentes no Ensino Pré-escolar.....	39
TABELA 15 – Sobre o Quadro dos Estabelecimentos de Ensino Fundamental .....	40
TABELA 16 – Sobre o Quadro dos Estabelecimentos de Ensino Médio.....	40
TABELA 17 – Sobre o Quadro dos Estabelecimentos de Ensino Pré-escolar.....	40
TABELA 18 – Resultados Gravimétricos.....	64
TABELA 19 – Composição física (Percentual em peso) .....	65
TABELA 20 – Composição física (Percentual em peso) .....	66
TABELA 21 – Composição física (Percentual em peso) .....	67
TABELA 22 – Síntese Gravimétrica dos Componentes Significativos .....	68
TABELA 23 – Resultado do Percentual Volumétrico.....	69
TABELA 24 – Percentual de volume em 6 m <sup>3</sup> .....	70
TABELA 25 – Percentual Gravimétrico em 6 m <sup>3</sup> .....	71
TABELA 26 – Degradabilidade dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares no Brasil .....	72
TABELA 27 – Degradabilidade dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares em Araucária .....	73



TABELA 28 – Setores de coleta: relação da fonte geradora e o nível sócio-econômico .....75

TABELA 29 – Identificação das Categorias Sociais .....76

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 – Manejo Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares .....	31
FIGURA 02 – Área do Parque Cachoeira, Araucária-PR .....	42
FIGURA 03 – Foto do caminhão de coleta.....	52
FIGURA 04 – Foto da Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Domiciliares de Araucária .....	52
FIGURA 05 – Foto da Última Célula do Aterro Sanitário da Cachimba.....	83
DIAGRAMA 01 – Fluxograma do processo da caracterização dos RSUD.....	55
DIAGRAMA 02 – Mecanismo das Coletas Comunitárias realizadas pela concessionária Trans-Resíduos .....	56
QUADRO 01 – Alguns itens da licitação da Empresa Trans-Resíduos.....	48
QUADRO 02 – Valor médio do custo por tonelada dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares.....	49
QUADRO 03 – Atendimento de coleta de RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARES na área urbana e rural .....	49
QUADRO 04 – Quantidade média de RSUD .....	50
QUADRO 05 – Valores dos pesos dos RSUD entre os dias 31.07.01 e 04.08.01 ....	57
QUADRO 06 – Percentuais entre os pesos e as amostras.....	61
GRÁFICO 01 – Média Brasileira de Degradabilidade dos RSUD.....	74
GRÁFICO 02 – Classificação dos RSUD no município de Araucária.....	74
GRÁFICO 03 – Distribuição das categorias sociais no Brasil .....	76

## LISTA DE SIGLAS E/OU ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
COCELPA	Companhia de Celulose e Papel do Paraná]
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPEL	Companhia de Energia Elétrica do Paraná
EA/RIMA	Estudos Ambientais/Relatório de Impacto do Meio Ambiente
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa
INP	Instituto Nacional de Pesquisa
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento e Pesquisa
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MMA	Ministério de Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PETROBRÁS	Companhia de Petróleo Brasileiro
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
REPAR	Refinaria de Petróleo de Araucária
RSD	Resíduos Sólidos Domésticos
RSUD	Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SIMEPAR	Sistema Meteorológico do Paraná
SMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Araucária
SMED	Secretaria Municipal de Educação de Araucária
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ULTRAFERTIL	Companhia de Fertilizante

UNIDADES DE MEDIDA

GRANDEZA	SISTEMA INTERNACIONAL – SI	OUTRAS UNIDADES
Comprimento	m .....metro	cm..... centímetro km.....quilômetro
Massa	kg ..... quilograma	g ..... grama t .....tonelada
Tempo	s .....segundo	h ..... hora
Temperatura	K..... Kelvin	°C.....Celsius
Área	m <sup>2</sup> .....metro quadrado	cm <sup>2</sup> .....centímetro quadrado km <sup>2</sup> ..... quilômetro quadrado
Volume	m <sup>3</sup> ..... metro cúbico	cm <sup>3</sup> ..... centímetro cúbico
Massa específica	kg/m <sup>3</sup> ..... quilograma por por metro cúbico	g/cm <sup>3</sup> ..... grama por por centímetro cúbico
Força	N .....Newton	kgf.....quilograma-força
Energia	J ..... Joule	cal .....caloria

## RESUMO

Este trabalho realizado na cidade de Araucária - Estado do Paraná tem como objetivo caracterizar os resíduos sólidos urbanos domiciliares para contribuir com o órgão público municipal sob o ponto de vista de dar destino final adequado aos resíduos gerados pela população, propondo desenvolver um conjunto de ações coletivas que resultem em coleta separada e seletiva para reciclagem e encaminhar ao aterro sanitário apenas os rejeitos, com isso aumentará de modo considerável a vida útil dos aterros sanitários do mesmo modo que o meio ambiente tem menor impacto ambiental porque os resíduos são separados e selecionados na fonte geradora antes dos destinos finais. Separando e selecionando os resíduos sólidos domiciliares urbanos na fonte geradora a população contribui de modo ímpar com a preservação e conservação da natureza no que se refere: à formação de chorumes, que são os líquidos percolados originados dos resíduos orgânicos compactados no aterro sanitário de difícil degradabilidade, uma vez que a média em peso de resíduos orgânicos na área urbana é igual a 63,5% e podem ser aproveitados como componentes de compostagens, matéria prima fundamental como nutriente dos vegetais; do mesmo modo que ao selecionar papéis para confecção de outros materiais é possível evitar o corte de árvores e economia de energia; ainda, ao separar os recicláveis que estão numa média em peso igual a 25%, oportuniza-se com esta ação uma cadeia produtiva de trabalho, a qual denomina-se Manejo Integrado de Resíduos Sólidos, envolvendo as fontes geradoras de resíduos fazendo separação ou seleção, do mesmo modo as associações de moradores e/ou cooperativas realizando triagens dos recicláveis e comercialização dos mesmos. Outro fato merecedor de destaque é o volume de resíduos sólidos recicláveis que o município destina ao Aterro Sanitário da Cachimba, constata-se que este volume ocupa um espaço de 75% a 80% da caçamba de 6 m<sup>3</sup> de um caminhão compactador, isso leva a concluir que ao incentivar a reciclagem no município, haverá 1/3 a mais de espaço no aterro sanitário. Para que este trabalho se concretize a Secretaria Municipal de Meio Ambiente local deve ter ação permanente junto a população priorizando de modo eficaz a Educação Ambiental Formal e Não-Formal através de ações desenvolvidas no âmbito de planejamento estratégico que garanta flexibilidade para participação de parcerias entre as demais Secretarias Municipais, empresas e ONG's que tenham interesse nas questões ambientais.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos, Caracterização Física, Educação Ambiental, Disposição final.

## **ABSTRACT**

This work, accomplished in Araucária - Paraná State - is based, as the main objective, on the characterization of the solid urban domiciled residues in order to contribute with the municipal public organ to provide an adequate end to the residues generated by the population, proposing a development of a collective actions set that can result in a selective and separated collection for recycling and guiding to a sanitarium embankment only the wasted material, with this the useful live of these sanitarium embankments and the environment tends to have less ambient impact as well, because the residues are separated and selected in the source before their final destination. Separating and selecting the solid urban domiciled residues in the source, the population contributes on a unique way with nature's preservation and conservation in relation to the formation of "Chorumes", that are glued liquid originated from the organic residues compacted in the sanitarium embankment, which are hard to degrade, since the average of the organic residues, on weight, in the urban area is 63,5% and can be uses as components, main raw material as vegetable nutrients; the same way that when you select paper to make other materials is possible to avoid the cut of trees and economy of energy, and also, when separating the recycled material that the average is 25%, there is the possibility of a production net, that is called Integrated Handle of Solid Residues, that involves the residues generating sources, does the separation and selection, the same way the associations of residents and/or cooperatives doing the screen of the recycling products and trading the material. Other important facto to be considered is the volume of the recycling solid residues the district assigns to the Cachimba Sanitarium Embankment. This volume occupies a place of 75% to 80% of a 6m<sup>3</sup> grinder truck chassis. It leads me to a conclusion that when motivating the recycling in the district, there will be 1/3 more of useful space in the sanitarium embankments. In order to conclude this work, the local Environment Municipal Secretary must have a permanent action together with the population, prioritizing, on a right way, the Formal an Non-Formal Ambient Education through actions developed on a strategic planing that assures flexibility to a partnership participation among Municipal Secretaries, companies and NGOs that have interest on the environmental matter.

### **Key-Words:**

Solid Residues, Physic Characterization, Ambient Education, Final Attitude.

## 1 INTRODUÇÃO

A história da humanidade tem registro que o caráter nômade é uma das suas características, além do impulso às grandes conquistas e invenções.

Com o caráter nômade residia a preocupação da grande quantidade de lixo que era gerada, desde a época em que não havia grandes densidades demográficas e por esse motivo o homem deixava-o para trás na forma de grandes montanhas.

A cronologia permite-nos observar através da história que na medida em que as décadas e os séculos se passaram o homem foi acumulando conhecimentos e transformando-os para a sua vivência. Deste modo é que chega aos diferentes estágios históricos e descobre que a Ciência poderia ser uma grande aliada de seus estudos e desenvolvê-la progressivamente.

São momentos que se destacam nos registros históricos da humanidade onde situações críticas colocam o homem em alerta a respeito de suas atitudes. A exemplo tem-se as revoluções industriais e tecnológicas em que o homem deixa cada vez mais as atividades de massa nos setores agropecuários e manufatura e dedica-se a novas conquistas que venham atender novas necessidades com o aumento populacional.

A Europa considerada como berço das Revoluções Industriais no final do século XIX e início do século XX, tendo como representantes de destaque a Inglaterra, a França e Alemanha, perceberam logo que ao continuar a preocupar-se apenas com a produção material de equipamentos e desenvolvimento químico, em pouco tempo as suas populações e também seus recursos naturais estariam comprometidos de modo irreversível. Principalmente porque a extensão territorial desses países e demais países Europeus são extremamente pequenos, se comparados com países de outros continentes.

Aos poucos a consciência de preservar e autosustentação vai expandindo-se para todos os povos e, eis que chega de modo definitivo ao território nacional brasileiro a partir da década de 1970. Onde aos poucos por iniciativa de seringueiros do sul do Estado do Pará e parte da Amazônia iniciam denúncias internacionais a respeito de diversos tipos de comércio ilegais.

Desse momento em diante a maioria das pessoas se tornam mais sensíveis a qualquer tipo de desordem ao meio ecológico e começam a prestar atenção nas questões que envolvem aspectos que comprometam de modo prejudicial os recursos naturais.

Uma das questões que tem preocupado de modo incisivo os habitantes das cidades pequenas, médias ou grandes é o destino dos resíduos sólidos gerados nos domicílios. Do mesmo modo que este item tem pesado sob a responsabilidade dos órgãos públicos legislativos, executivos e judiciários de todas as instâncias no território brasileiro.

Os lixões se constituem numa grande ameaça e desrespeito à saúde pública de uma localidade, por esse motivo não se admite nos dias atuais a presença dessa modalidade de destino para os resíduos urbanos.

Hoje os aterros sanitários têm se constituído na solução aparente para o destino dos resíduos sólidos urbanos. O fato positivo para esse tipo de depósito é que existem cuidados técnicos para o aterramento do lixo e local específico para o líquido percolado que resulta das compactações, do mesmo modo que o gás gerado é eliminado através da combustão.

Esses aterros dentro de poucos anos não atenderão a demanda das cidades devido ao aumento populacional e um inseqüente aumento na produção industrial de todo tipo de embalagens dos produtos comercializados e também todos os tipo de rejeitos que têm como destino final os Aterros Sanitários.

É fundamental que as pessoas tenham a oportunidade em serem esclarecidas sobre os diferentes destinos do resíduos sólidos que geram e também a oportunidade em se organizarem para participarem das coletas separadas e coletas seletivas promovidas pelas Secretarias de Meio Ambiente dos municípios brasileiros.

Ainda é tempo para que as pessoas contribuam para a preservação da Natureza, tenham um desenvolvimento sustentável e possam dar um destino adequado para os Resíduos gerados, pois o brasileiro convive com a maioria do lixo que produz:



“São 241.614 toneladas diárias produzidas de lixo, onde 76% ficam em céu aberto nos lixões e apenas 24% têm tratamento adequado”, segundo dados estatísticos<sup>1</sup>

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Aprendizagem é uma ação inerente à condição de vida do homem, uma vez que se constitui num processo o ato de interação entre as diferentes formas de conhecimento que o homem adquire na medida em que suas relações se estabelecem de modo interativo e consistente com outros homens.

Apenas o homem aprende e tem a habilidade intelectual em compreender e transmitir conhecimentos. Está demonstrado que no curso da História da Humanidade que iniciativas, certas ou erradas sempre ocorreram por parte do homem. Os fatos demonstram o surgimento constante de novos erros cometidos pelos coletivos sociais em relação ao meio ambiente e, é a partir de posturas estratégicas erradas que a correção do percurso podem acontecer.

A Humanidade, historicamente, sempre esteve preocupada com a performance no que diz respeito à sua própria existência, usando para isso o seu conhecimento na criação de novas técnicas e métodos que lhe proporcionasse o bem estar. Principalmente, a partir do momento em que percebeu haver uma progressão geométrica no aumento populacional no Planeta.

Com todo o seu potencial intelectual, ainda hoje, o homem explora a natureza de forma a utilizar seus recursos para atender suas necessidades básicas e desejos. Muitos não devem dar conta de que a natureza é finita, assim como o homem o é.

Explorar a Natureza e Transformá-la significa ter, também, como produtos, coisas que não interessam ao coletivo social, produtos conhecidos como resíduos. Porém, durante a permanência da Humanidade no Planeta, tendo de produzir todo tipo de material para atender suas necessidades e interesses, parece-nos que os povos sempre foram transferindo para os seus sucessores a responsabilidade de

---

<sup>1</sup> IPT/CEMPRE, 1995

criar estratégias para gerenciar o destino dos resíduos gerados, sejam eles sólidos, líquidos ou gasosos.

Estatísticas mundiais, nacionais, regionais e locais são parâmetros que podem despertar o interesse das pessoas em observarem o que está ocorrendo no seu entorno próximo ou distante. Com a produção de resíduos não é diferente.

“Mundialmente, produz-se, cerca de 3,6 bilhões de toneladas/dia, apenas resíduo domiciliar; no que se traduz para a capacidade de cada pessoa produzir em média 0,6 kg/dia de resíduo sólidos”<sup>2</sup>;

Ainda,

“tomando-se os valores numéricos no Brasil tem-se a produção em torno de 241.614 toneladas/dia de resíduos domiciliares, desta produção 76% são depositados em lixões ou destinados para aterros sanitários”<sup>3</sup>.

Na medida em que a população mundial aumenta, conseqüentemente o espaço geográfico diminui, percebe-se que as pessoas estão sensibilizando-se de que elas mesmas são responsáveis pelo que produzem ou deixem de produzir. Estão assumindo mais essa responsabilidade social, ou seja, se inserir em programas que visem minimizar e eliminar os danos causados à Natureza.

Os programas sociais a respeito do destino dos resíduos orgânicos produzidos nos domicílios têm localmente adquirido considerável relevância nas políticas públicas de saneamento a partir do Decreto nº 99.274, de junho de 1990, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente no Brasil. (Ministério do Meio Ambiente).

Educação Ambiental é o grande propósito para sensibilizar de modo eficaz as pessoas a respeito da produção e destino dos resíduos sólidos. Conscientizá-las de que no balanço dos conteúdos energéticos, usando-se os conhecimentos de economia, o saldo será positivo em relação à Saúde de todas as pessoas que habitam e habitarão este Planeta.

---

<sup>2</sup> Organização Mundial de Saúde, 1998

<sup>3</sup> IPT/CEMPRE, 1995

A Educação Ambiental sendo um dos propósitos da sociedade contemporânea poderá ter como iniciativa pesquisas municipais a partir da geração dos resíduos sólidos para o gerenciamento dos destinos dos mesmos.

Esta pesquisa é o Estudo de Caso a respeito dos resíduos sólidos urbanos produzidos pelas pessoas da localidade do município de Araucária. Neste sentido a proposta é apontar quantitativa e qualitativamente de modo eficaz e responsável o que se pode fazer nos domicílios para caracterizar e classificar os resíduos, visando a educação das pessoas do Município para coleta seletiva urbana.

De modo concomitante com a proposta de educação ambiental junto às pessoas visando a coleta separada e seletiva urbana, é também propósito deste trabalho apontar que a produção de compostos orgânicos (compostagem) é um caminho eficaz para destino dos resíduos sólidos orgânicos urbanos, da mesma forma que as usinas de reciclagem constituem, hoje e daqui para frente, em trabalhos essenciais na manutenção e conservação sanitária.

#### 1.1.1 A Discussão Globalizada sob os Aspectos Legais do Meio Ambiente

Antes de abordar especificamente o problema para a pesquisa sobre o destino dos resíduos dos sólidos no município de Araucária, cidade localizada na área metropolitana de Curitiba, capital do Paraná, se faz necessário uma exposição de motivos de modo abrangente uma vez que as ações do Homem em relação às questões ambientais tem exigido determinações enérgicas das Instituições e organizações voltadas para este setor de modo a induzir as comunidades mundiais a melhor observar as relações sociais entre os Homens, também as relações do Homem com os meios naturais.

Podemos considerar que foram frutos de pressões exercidas por parte da sociedade que a Organização das Nações Unidas – ONU, realizou no ano de 1972, na cidade de Estocolmo, na Suécia, a I Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. Uma das recomendações deste encontro foi o incentivo a se estabelecer um Programa Internacional de Educação Ambiental – PIEA. Logo a seguir no ano de 1975 os membros da UNESCO e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, em conjunto, criaram de fato um Programa Internacional de

Educação Ambiental o qual se consolidou em Tbilisi, na Geórgia, no ano de 1975, onde se estabeleceram as finalidades, objetivos, princípios orientadores e estratégias para o desenvolvimento da Educação Ambiental e em que eixos fundamentais se estabeleceriam inicialmente através do Ensino Formal e Não-Formal para se atingir as metas estabelecidas.

As decisões de Tbilisi foram ratificadas em inúmeros encontros que se seguiram. Um destes encontros que se destacou foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentado -Rio/92, o qual teve como resultado principal o documento com o título de AGENDA 21, onde no seu capítulo 36 trata da “Promoção do Ensino, da Conscientização e do Treinamento”, dedicado à Educação Ambiental, referendando as recomendações do encontro realizado anteriormente em Tbilisi.

No Brasil, a primeira referência Legal à Educação Ambiental é a Lei nº 6938/81 do Governo Federal a qual dispõe que a Educação Ambiental deve ser oferecida pelas Escolas, em todos os níveis de ensino.

O Conselho Federal de Educação, ora extinto, órgão de formulação da política educacional, emitiu o Parecer 226/87 que ressaltou a urgência da “formação de uma consciência pública voltada para a preservação da qualidade ambiental”, a partir da Escola numa abordagem interdisciplinar.

Todavia foi a partir de 1988 que a Educação Ambiental tomou maior impulso, uma vez que a Constituição Federal, dedicando o Capítulo VI às questões do Meio Ambiente, onde no Artigo 225, Inciso VI, determina: “cabe ao poder público promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do Meio Ambiente”. Nesse intuito, A Lei Orgânica do Município de Araucária, datada de 04 de abril de 1990, em seu Capítulo V, parágrafo 1º, inciso V, trata das questões relativas ao Meio Ambiente.

Sem dúvida o grande marco para a Educação Ambiental foi o encontro entre 21 nações realizada no Rio de Janeiro – RIO/92, que deu maior sustentação às iniciativas dos trabalhos sobre o meio ambiente no Brasil. Como exemplo, o Ministério de Educação em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente promoveram um Workshop entre jovens de diferentes segmentos sociais para discutirem o tema: Meio Ambiente. Como resultado desse encontro houve a edição da Carta Brasileira para a Educação Ambiental.

Ainda, numa seqüência cronológica, é possível considerar alguns outros aspectos legais a respeito da Educação Ambiental, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira - LDB, de nº 9394/96, que mudou a concepção curricular no Ensino Formal incorporando a dimensão ambiental na forma de Tema Transversal, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais e, no Ensino Profissionalizante incluiu-se a previsão da permanente atualização dos Currículos pelas próprias Instituições de Ensino no sentido de adaptá-los aos rápidos avanços do mundo do trabalho.

Mais recentemente o Presidente da República sancionou a Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências informa no seu artigo 1º o conceito de Educação Ambiental, ou seja: “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do Meio Ambiente, para o Bem de Uso Comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Em que pese o problema ambiental: destino dos resíduos sólidos, ter o seu foco para a localidade de Araucária, devemos lembrar que o mesmo atinge todas as “populações” presentes neste planeta sob o ponto de vista da Ecologia, bem como seus ecossistemas. Trata-se de um tema que coloca em cheque a inteligência do Homem no que se refere o futuro de si e de seus descendentes, principalmente quando se leva em consideração as condições essenciais de vida na Terra, observando-se os princípios de habitat e alimentação, nas relações que o Homem estabelece com a Natureza.

Educar para o Meio Ambiente Sustentável é a palavra de ordem. As estatísticas confirmam o aumento populacional nas áreas metropolitanas, que se tornam cada vez mais atrativas devido as “oportunidades” de trabalho que os municípios metropolitanos têm criado. Na região metropolitana de Curitiba tem ocorrido em grande escala incentivos fiscais para implantação de empresas, na maioria multinacionais ou transnacionais.

Está claro que o trabalho é uma outra questão que passa pelas mãos dos legisladores e executivos de todas as instâncias de Governo. No entanto o que não está sendo observado com rigor é a sustentabilidade ambiental, que merece de

modo urgente ser tratada de modo intrínseco nos locais onde situações acontecem diretamente, o município.

O município de Araucária não está incólume quando se trata de meio ambiente sustentável, pois na medida em que as empresas se instalam no município, dentro de uma lógica matemática de proporcionalidade no acréscimo de resíduos de sólidos no meio urbano. Assim, o destino dos mesmos é que se torna o problema a ser equacionado pelo próprio causador do desequilíbrio dos ecossistemas, ou seja, o próprio Homem que através da razão e usando a ecosofia deve solucionar o problema.

### 1.1.2 A Municipalização diante dos Resíduos

A proposta deste trabalho é em primeiro lugar contribuir com os cidadãos que têm compromisso direto com o município de Araucária: moram, trabalham e estudam no local. Da mesma forma, este trabalho pode ser considerado em linhas gerais para outros Municípios, uma vez que o problema: destino dos resíduos sólidos domésticos, afeta diretamente a todos os cidadãos, independentemente do espaço geográfico. Pois, na realidade fazemos parte Todo, que é o Universo.

“Da análise à síntese, sem esquecer que o todo e parte são aspectos complementares de uma mesma realidade, e que o sopro do vento ou o perfume da flor não cabem em nenhuma ciência”<sup>4</sup>.  
(FRANCISCO FIALHO)

O tema deste trabalho: destino dos resíduos sólidos domésticos do município de Araucária, passa por uma discussão racional e lógica por parte daqueles que estão com a responsabilidade da educação ambiental no Município e tem como finalidade a criação de estratégias de ação.

No entanto para que as ações junto aos cidadãos do Município ocorram, se faz necessário, como ponto de partida um diagnóstico da situação local para que

---

<sup>4</sup> FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Introdução ao Estudo da Consciência**. Curitiba: Editora Gênese, 1998. 350p.

haja compreensão da amplitude do que venha ser a questão ambiental de modo sistêmico.

Este trabalho apresenta além dos subsídios gráficos e tabelas representando dados estatísticos que sustentam a pesquisa, bem como indicativo de solução para o problema no destino dos resíduos dos sólidos domésticos no município de Araucária.

Como o cerne da questão trata de educação ambiental sustentável, há que se considerar de modo enfático as recomendações, normas regulamentadoras e as leis ambientais aplicáveis à sociedade. Educar a criança e o jovem seja a premissa maior, com a finalidade de se evitar a punição dos mesmos quando estiverem adultos.

Parece-nos que o impacto ambiental causado pelos resíduos sólidos tem sido uma constante de preocupação dos cidadãos que vivem no município de Araucária. E neste ponto constata-se um fato interessante que se torna um paradoxo existencial, apropriado a um estudo de caso. Na medida em que o tempo tem transcorrido e os anos passam, o município tem se destacado, no estado do Paraná e no Brasil, como um dos municípios que potencialmente tem contribuído na federação com grande volume financeiro devido ao recolhimento de ICMS. Estando a dez anos ininterruptos no ranking dos cinco municípios de maior arrecadação de ICMS no estado do Paraná .

Consideremos também como escopo para a educação ambiental, no município de Araucária, outros dois fatores que tem demandado grandes discussões nas diferentes instâncias do poder executivo e legislativo locais, quais sejam: a necessidade de uma lei que disponha sobre a educação ambiental, instituindo a política municipal de educação ambiental e dando outras providências. E a outra questão que também passa pelas instâncias dos poderes constituídos locais e ainda, pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP, requerendo urgência urgentíssima, é a indicação dos limites geográficos do município, determinando-se espaços que se destinem a acomodar as diferentes classificações dos resíduos urbanos e, assim, evitar impactos danosos ao meio ambiente.

## 1.2 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

“Impedir ou minimizar a produção de lixo”. Esse deve ser um comportamento capaz de gerar meios que não sejam poluentes. Até 2010, todos os países devem ter planos nacionais para a eliminação do lixo.<sup>5</sup>

Os meios de convivência que estão estabelecidos entre os seres vivos são conhecidos como meios sociais e meios naturais e têm de modo implícito, relações tácitas capazes de serem identificadas de imediato quando há ação de modo continuado no decorrer de suas convivências.

Se observarmos com atenção no nosso entorno, certamente vamos ficar surpresos com a estreita correlação existente entre os elementos naturais físico-químicos e biológicos encontrados no nosso planeta. Do mesmo modo que existe a relação de Interdependência entre as redes biológicas na sobrevivência, a iniciar com a menor forma de vida, que é o vírus, ou ainda quando um animal consome um vegetal, este alimenta não só um animal, mas também uma enormidade de bactérias que nele vivem. Ao mesmo tempo, parte desse vegetal é transformado em proteínas, que alimentarão o homem que ingerir esse animal.

Nessa cadeia de inter-relação parece-nos que dentre as espécies existentes, o homem é o único que, historicamente, colocou os meios naturais à sua disposição, sem fazer a contabilidade dos recursos usados para seu benefício e tão pouco projetou a possibilidade de que estes recursos fariam extrema falta nesta cadeia de inter-relações. Por este motivo podemos considerar que ainda é tempo para estabelecer mecanismos de compromissos sociais na relação de uso, exploração e destino dos resíduos sólidos domésticos.

Assim, como parte global no tocante à política ambiental é importante que exista o plano de conscientização e sensibilização, o qual deve ser sustentado para que se efetive junto às comunidades o programa de coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos.

---

<sup>5</sup> Considerando mais o Lixo / Grupo do Lixo, p. 07. Florianópolis, 1999.



## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Ter subsídios quantitativos e qualitativos do perfil dos resíduos sólidos domiciliares urbanos do município de Araucária, na região metropolitana de Curitiba-PR, com o intuito de propor programas de coletas separadas e seletivas dos resíduos sólidos e dar destino final adequados aos mesmos, visando contribuir com a melhoria na qualidade de vida, sob o ponto de vista da Saúde Pública da população.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Obter as características dos resíduos sólidos domiciliares urbanos para os setores de coleta de lixo periféricos e mais centrais do Município de Araucária;
- Identificar a quantidade *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares urbanos gerados no Município de Araucária;
- Fazer o diagnóstico do perfil sócio-econômico da população de Araucária;
- Saber a composição dos resíduos sólidos urbanos domiciliares de Araucária;
- Identificar se é necessário a ampliação dos pontos de coleta dos resíduos sólidos urbanos domiciliares no município de Araucária;
- Analisar o local de disposição final dos resíduos domiciliares sob o ponto de vista do impacto ambiental;
- Propor alternativas para a coleta separada e seletiva de resíduos sólidos domiciliares urbanos no município de Araucária;
- Propor ao conjunto da população destinos finais adequados aos resíduos sólidos urbanos domiciliares no município de Araucária.

## 1.4 METODOLOGIA

### 1.4.1 O Problema e Sua Delimitação

Esta pesquisa está delimitada à questão de educação ambiental: Destino dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares para a área urbana do município de Araucária, localizado na região metropolitana da capital do Paraná, Curitiba, possui 94.600 habitantes dos quais 10% residem na região rural e 90% na região urbana (fonte: IPARDES/IBGE censo de 2000). Do mesmo modo que os demais municípios brasileiros Araucária enfrenta o problema do destino dos resíduos sólidos urbanos domiciliares.

### 1.4.2 Métodos Usados na Pesquisa

Esta Pesquisa está direcionada para um estudo de caso, além da pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo.

### 1.4.3 A Pesquisa Bibliográfica

Em primeiro lugar foi realizada uma revisão bibliográfica com o intuito ampliar o máximo possível a percepção da abrangência das literaturas sobre os temas: lixo; saneamento; meio ambiente; resíduos; resíduos sólidos; reciclagens; normas; técnicas; legislações ambientais; e abordagens históricas contextualizadas.

### 1.4.4 A Pesquisa de Campo

Nesta fase busca-se ênfase na investigação quantitativa da geração dos resíduos sólidos urbanos domiciliares na fonte geradora; abordar toda extensão do trabalho de coleta, realizado por empresa particular até a disposição final no aterro

sanitário. No aterro, busca-se identificar de modo qualitativo e quantitativo o tipo de resíduo que é possível reter na fonte geradora e dar outros destinos adequados.

#### 1.4.4.1 Estudo de Caso

O estudo concentra-se na cidade de Araucária, que situa-se na região metropolitana de Curitiba, capital do estado do Paraná. Onde a perspectiva é a verificar através de indicadores quantitativos o comportamento da população urbana em relação à geração e o destino dos resíduos sólidos urbanos domiciliares.

Este estudo se propõe a um alcance social através de questionários encaminhados às famílias através das escolas de ensino fundamental. De modo concomitante, o estudo, tem a função de realizar a pesquisa quantitativa e qualitativa a respeito dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, bem como disposição adequada dos mesmos.

#### 1.4.5 Encaminhamentos metodológicos

##### 1.4.5.1 Setorização

Mapeamento do quadro urbano para saber onde localizam-se os pontos das coletas de lixo e o roteiro dos caminhões coletores de lixo.

##### 1.4.5.2 Questionários

Quantificar através de questionários o número de famílias beneficiadas com o atual serviço de coleta de lixo domiciliar; identificar o nível sócio-econômico das famílias e o grau de satisfação relativo à questões ambientais no Município.

##### 1.4.5.3 Quantidade *per capita* de lixo

Quantificar os geradores de resíduos sólidos urbanos domiciliares por ocasião da pesquisa no aterro sanitário da Cachimba - Araucária.

##### 1.4.5.4 Análise Gravimétrica

Quantificar, em percentual, a produção de resíduos sólidos urbanos domiciliares: por dia, mês e ano. Análise realizada no aterro sanitário da Cachimba.

#### 1.4.5.5 Análise Volumétrica

Quantificar o percentual, em volume, de resíduos sólidos urbanos domiciliares produzidos.

#### 1.4.5.6 Quarteamento

Para as quantificações nas análises gravimétricas e volumétricas são usados os métodos descritos no manual de gerenciamento integrado do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.

#### 1.4.5.7 Resultados e Discussão

Como suporte para as discussões serão utilizados os resultados obtidos na pesquisa sobre os resíduos sólidos urbanos domiciliares.

#### 1.4.5.8 Propostas

Ao término das análises, resultados e discussões, as propostas serão elaboradas com o intuito de proporcionar à população do município de Araucária uma efetiva Educação Ambiental, no que diz respeito ao manejo integrado de resíduos sólidos envolvendo os níveis operacionais e administrativos.

### 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

No conjunto a dissertação se apresenta com os capítulos que seguem e fazem parte da metodologia de pesquisa.

#### **Capítulo I**

Estão presentes:

A contextualização sobre o meio ambiente, bem como os objetivos gerais e específicos que norteiam a pesquisa e também os métodos usados na mesma.

#### **Capítulo II**

A importância das normas técnicas na classificação dos resíduos sólidos domiciliares, do mesmo modo, as bases teóricas da Educação Ambiental para encaminhar a resolução do problema do lixo.

I

### **Capítulo III**

Características gerais do município como estudo de caso, que é o objeto da pesquisa: histórico, a população, a educação, a saúde, os aspectos ambientais, o saneamento, economia.

### **Capítulo IV**

Desenvolvimento e comentários a respeito dos dados sobre a pesquisa de campo, tais como: serviços de coleta de lixo, geração *per capita* do lixo, a composição do lixo e o perfil do lixo conforme o bairro do município.

### **Capítulo V**

Os resultados e discussões a respeito do estudo de caso no município de Araucária;

### **Capítulo VI**

As propostas e as recomendações em função dos resultados obtidos da pesquisa de campo.

## 2 ABORDAGEM GERAL DA ÁREA DE TRABALHO

### 2.1 IMPORTÂNCIA DAS NORMAS TÉCNICAS NA CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Dentre as diferentes definições que existem para o conceito de resíduos sólidos, optamos por:

“Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem Industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos de instalações de sistemas de tratamento de água, aqueles que gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”<sup>6</sup>.

Ainda, os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a sua periculosidade e causem riscos à saúde pública e ao meio ambiente:

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| - Resíduos da Classe I   | - PERIGOSOS;    |
| - Resíduos da Classe II  | - NÃO-INERTES ; |
| - Resíduos da Classe III | - INERTES.      |

“Os Resíduos da Classe I - PERIGOSOS, têm como propriedades:

Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade (ação de microorganismos) e ainda sólidos que podem ser gerados na estação de tratamento de esgotos domésticos;

Os Resíduos da Classe II - NÃO-INERTES, têm como propriedades:

Combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água;

---

<sup>6</sup> NBR-10.004, São Paulo.

Os Resíduos da Classe III - INERTES, têm como características a não decomposição prontamente, como exemplo: rochas, tijolos, vidros, certos tipos de plásticos e borrachas”.

#### 2.1.1 Identificação de Resíduos que Produzimos

Além dos resíduos sólidos domésticos considerados não contaminantes a NBR-10004 também engloba todos os tipo de resíduos de acordo com suas características físicas, químicas e biológicas.

**A - Lixo Doméstico** é identificado através dos jornais, revistas, papéis de diferentes tipos, todos os tipos de papelão aluminizado ou sem alumínio, embalagens de plásticos, metais, vidros, trapos, restos de alimentos, papel higiênico, fraldas descartáveis, aparelhos e lâminas de cortar barba.

**B - Lixo Comercial e Industrial** tem sua composição variada conforme a natureza da instituição em geral se compõem de excessiva de toda qualidade de papel e caixas de papelão. Como de modo específico em se tratando de indústrias também existem resíduos de processamentos, que dependem das matérias-primas e das técnicas industriais a utilizadas.

**C - Lixo de Fontes Especiais** esses resíduos merecem cuidados especiais para o seu acondicionamento, manipulação e destino final. É o caso do lixo hospitalar, radiativo, tóxicos e resíduos industriais inflamáveis ou explosivos.

**C1 - Lixo Hospitalar** é lixo idêntico aos demais, entretanto, existe outra parte estimada em 20% (Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina, 1997) que se constitui em destino para tratamento especial por ser considerado potencialmente contaminado.

**C2 - Lixo Radiativo** se constitui por restos de cápsulas e pastilhas de cézio, urânio e irídio, bem com objetos como botas, luvas, luvas, pinças e frascos de substâncias que foram usados em usinas nucleares, em equipamentos de laboratórios e em medicamentos nas clínicas e hospitais para o tratamento de algumas doenças. Estes normalmente se acondicionam em caixas de chumbo e concreto.

**C3 - Lixo Tóxico** é identificado como substâncias capazes de causar danos à saúde e ao meio ambiente se depositados em locais inadequados. Exemplos:

pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, frascos de aerossóis, embalagens de agrotóxicos, que necessitam de coletas e destinos especiais.

2.1.2 Cuidados que se devem ter em relação ao destino dos resíduos

De acordo com o Caderno do Lixo: Considerando Mais o Lixo, Florianópolis (1999), os tempos normais para a decomposição dos resíduos se estabelecem desde que os mesmos não estejam encapsulados, neste caso é possível se manter constantes as temperaturas e pressão, prolongando a decomposição do resíduo ou deixando-os intactos. Exemplo, umas folhas de alface que estavam encobertas num aterro sanitário, nos Estados Unidos, constatou-se através de pesquisas arqueológicas que estavam mais de quatro anos naquele local.

TABELA 01 - Tempo aproximado de decomposição

Material	Tempo
Papel	2 a 4 semanas
Tecido de algodão	1 a 5 meses
Corda	3 a 14 meses
Meia de lã	1 ano
Vara de bambu	1 a 3 anos
Chiclete	5 anos
Madeiras	13 anos
Latas de conserva	100 anos
Latas de alumínio	200 a 500 anos
Plásticos	Até 450 anos
Fralda descartável	indeterminado
Vidros	indeterminado
Pneu	indeterminado

FONTE: King Country Waste Division - Seatle, Whashington - setembro/1989



### 2.1.3 Importância nos Cuidados Epidemiológicos

O perigo à saúde pública é eminente quando não se destina de modo correto o resíduo sólido urbano, isto porque vetores biológicos sempre estão presentes nos processos de decomposição, independente do outro fator de toxicidade que pode existir nos resíduos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define como saneamento o controle de todos os fatores físicos do homem, que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o bem estar físico, mental e social. Motivo pelo qual os programas sociais de saneamento devem ser constantes nas Secretarias Municipais de Saúde, em conjunto com as Secretarias de Meio Ambiente.

Além dos cuidados dispensados aos vetores tradicionais que podem transmitir doenças de caráter endêmico ou epidêmico. Como exemplo, em algumas localidades no Brasil, tem-se dado relevada importância ao estudo para combate ao inseto causadores da dengue (*Aedes aegypti*), da malária, cólera. Do mesmo modo que destaca-se a leptospirose (transmitida pelo rato). Estes casos citados confirmam a existência de acúmulo de diferentes tipos de lixos.

### 2.1.4 Resíduos Sólidos no Brasil

No Brasil, os resíduos sólidos, sempre foram tratados em no tripé do saneamento básico: água, esgoto e lixo. A água como necessidade emergente e natural para os seres vivos sempre teve um tratamento especial no que se refere ao desenvolvimento tecnológico tanto no aspecto qualidade, como no aproveitamento. No final da década de 70 e nos anos 80. Grandes hidrelétricas desenvolveram-se no Brasil e, no bojo da questão água acompanhou a tecnologia de abastecimento e tratamento, de modo especial na região sul e sudeste do país (1º Seminário sobre os Resíduos Sólidos no Brasil, 1982)

Do mesmo modo o esgoto, em determinadas localidades no Brasil teve maior atenção do que o lixo. Também nos grandes centros procurou-se o desenvolvimento tecnológico e ampliação nas redes de esgoto porque estava afetando diretamente de modo epidemiológico as populações.

Com o lixo não se pode dizer a mesma coisa, tanto que até os dias atuais não existe uma política nacional que dê as diretrizes de modo eficaz. Pode-se dizer que o projeto de lei que trata dos destinos dos resíduos sólidos encontra-se na Câmara Federal e deve ser votado até o final do ano de 2002. Por esse motivo é que existem municípios no Brasil que tratando de frente essa questão, onde os dirigentes dos poderes legislativo e executivo assumem junto a população a postura desse tema como educação ambiental, dando os seus próprios encaminhamentos.

É importante sempre lembrar que até 1960 o Brasil era um país eminentemente rural, isso significa que dos 70 milhões de brasileiros, 25% estava nos grandes centros (1º Seminário sobre os Resíduos Sólidos no Brasil, 1982, p.41/42). Dessa época em diante houve uma inversão nesse aspecto, atualmente, a população está em 180 milhões e 70% ocupam os grandes centros.

#### 2.1.5 Consumo *versus* Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, através da Resolução 44/228 da Assembléia Geral de 22 de dezembro de 1989, colocada na Agenda 21, trata de modo eficaz o assunto no capítulo 4: Mudança dos Padrões de Consumo, quando em suas áreas de programas, no item "A" tem: Exame dos Padrões Insustentáveis de Produção e Consumo. Onde na alínea "b" dos objetivos está: desenvolver uma melhor compreensão do papel do consumo e de se implementar padrões de consumo mais sustentáveis. Também trata no item "B" do: Desenvolvimento de Políticas e Estratégias Nacionais para Estimular as Mudanças nos Padrões Insustentáveis de Consumo, em que na alínea das atividades está:

"Redução ao mínimo da geração de resíduos: Ao mesmo tempo a sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o problema da eliminação de um volume cada vez maior de resíduos. Os governos, juntamente com a indústria, as famílias e o público em geral, devem envidar um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados, das seguintes maneiras:

- por meio do estímulo à reciclagem no nível dos processos industriais e do produto consumido;
- por meio da redução do desperdício na embalagem dos produtos;

- por meio do estímulo à introdução de novos produtos ambientalmente saudáveis"<sup>7</sup>.

Associando-se ao natural aumento demográfico populacional que ocorre com o passar dos anos, junta-se a esse fator a demanda da necessidade de alimentação das pessoas, fator que exige grandes investimentos tecnológicos para a produção de alimento para uma nação e, nesse caso entram as grandes empresas multinacionais que dominam a tecnologia do alimento para garantir as produções em grande escala. Entretanto, considere-se que ao aumentar a produção industrial de alimentos, se faz necessário o envase e desse modo conseqüentemente, há necessidade de novas tecnologias de *design* para criação de embalagens que atendam a demanda de consumo e concorrência de mercado. E a partir daí é verificar o que acontece com o aumento de resíduos sólidos, por mais que as indústrias de embalagens façam a opção tecnológica para as embalagens recicláveis.

Outros fatores de consumo podem ser considerados para o aumento dos resíduos sólidos domiciliares, como o aumento anual na escala da produção veículos automotores, os quais após suas vidas úteis tornam-se sucatas. Em decorrência de maior produção de veículos automotores, aumentará em grande escala a produção de aço, vidros, plásticos, baterias e borrachas. Em destaque está a indústria de pneus que se constituem em grandes contribuintes para o aumento de resíduos sólidos.

Aos fatores de consumo é possível listar as indústrias de plásticos rígidos e flexíveis; indústrias de beneficiamento de madeira e compensados. Finalmente, o mercado tem que responder positivamente ao aumento na demanda da indústria do consumo.

#### 2.1.6 O Convívio da Sociedade com os Resíduos

No Brasil, o governo federal, estaduais e municipais durante muitos anos não se deram conta da realidade em relação ao potencial dos perigos que o lixo

---

<sup>7</sup> Resolução 44/228, de 22 de dezembro de 1989.

urbano pode causar à saúde pública. Apenas nas últimas duas décadas houve o encorajamento dos poderes públicos para enfrentarem de modo bastante acanhado o problema do lixo, isto porque novas doenças endêmicas e epidêmicas estavam surgindo e se proliferando em decorrência do aumento considerável de resíduos sólidos acumulados de forma inadequadas nas comunidades.

Para atender a essa situação emergente é que grande parte dos municípios assumiram o gerenciamento da limpeza pública, estabelecendo contrato através de licitações públicas com empresas de caráter privado para garantirem a coleta e encaminhamento do lixo urbano para os aterros sanitários ou lixões.

Esses locais de depósitos finais dos resíduos sólidos urbanos domiciliares devem atender algumas especificações legais. Em princípio os locais de deposição no solo obedecem a determinadas regra específicas em termos construtivos, de exploração e de encerramento com vista à minimização dos impactos ambientais. Os pontos essenciais a obedecer, pelos terrenos, na seleção dos locais ou espaços de aterro, para deposição de resíduos urbanos, por forma a conseguir a minimizar os investimentos tendentes a impedir os riscos de poluição secundária, são as seguintes:

"Não representar, hidrogeologicamente, qualquer risco, isto é, não ser de natureza permeável;

Estar situado de forma a conjugar bons acessos rodoviários com percursos mais curtos para as viaturas de transporte de resíduos;

Estar por completo livre de águas, quer estáticas, quer correntes;

Estar afastado, no mínimo, 200 metros de qualquer habitação isolada;

Ter uma boa localização que não afete os locais habitados relativamente ao arrastamento de cheiros e materiais, pelos ventos dominantes;

Estar situado em local onde não se constitua risco de incêndio (ou outros) para as zonas envolventes;

Não ocupar solos de aptidão agrícola;

Estar afastado, no mínimo 400 metros de qualquer aglomeração populacional.

Qualquer aterro sanitário deverá englobar um conjunto de medidas de proteção ambiental e ter um programa de gestão para as fases de exploração, encerramento e pós-encerramento"<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> IPT/CEMPRE, 1995.

### 2.1.7 Desenvolvimento Sustentável em Relação ao Lixo

Pode-se considerar desenvolvimento sustentável de uma nação quando tem o seu crescimento econômico apoiado em estruturas que em primeiro lugar considere os subsídios para o desenvolvimento sócio-político de sua população. De nada adianta um país viver uma política excludente com a sua capacidade científica colocando de lado o potencial de conhecimento seu próprio povo. Sem dúvida nenhuma investir no conhecimento sempre foi a alternativa mais acertada das nações que almejam a independência econômica de sua população. Ter como prioridade o compromisso com a educação e pesquisa em todas áreas de conhecimento sempre foi a grande oportunidade para as pessoas se desenvolverem intelectualmente e colocarem sua criatividade a disposição das ciências para estarem em sintonia com os interesses das estruturas de planejamento da nação.

De acordo com as expectativas da Organização das Nações Unidas, na Assembléia Geral de 22 de dezembro de 1989, no capítulo 35, no artigo 8, há uma estimativa para o um custo anual médio entre os anos de 1993 a 2000 para a implementação do Programa de Desenvolvimento Sustentável nas nações interessadas, em cerca de cento e cinquenta milhões de dólares, inclusive trinta milhões de dólares a serem providos pela comunidade internacional no termo concessional ou doação para aplicações em pesquisas científicas e tecnológicas:

“Apoiar os novos programas de pesquisa científica, inclusive seus aspectos sócio-econômicos e humanos, nos planos nacional, sub-regional e mundial, para complementar e incentivar a sinergia entre práticas e conhecimentos científicos tradicionais e convencionais e de fortalecer a pesquisa interdisciplinar relativa à Degradação e Reabilitação do Meio Ambiente”<sup>9</sup>.

### 2.1.8 Os Impactos Ambientais em relação aos Resíduos Sólidos

Segundo o prof. Calderoni – USP, “de toda produção que é feita no Brasil, cerca de 80% de alumínio é reciclado, 20% dos plásticos 34% dos vidros e 20% do aço”. O que significa que o caminho do lixo a ser percorrido no Brasil ainda está no

---

<sup>9</sup> Resolução 44/228, inciso “a” do artigo 8, de 22 de dezembro de 1989.

começo e pode ser longo, caso as pessoas não se sensibilizem para tomarem medidas enérgicas e se organizarem para se evitar um grande impacto no meio ambiente e se torne difícil o seu controle.

Ainda, conforme Calderoni, e de acordo com levantamentos de dados sobre impactos ambientais causados pelo lixo realizados pela Organização Mundial da Saúde, "é provável que cerca de 40% de lixo no mundo já está excedente, além disso se produz no mundo 2% de lixo anualmente, agregando-se ao que já existe em acúmulo". A ONU alerta para as comunidades regionais e locais da existência do Fundo Internacional para a realização de pesquisas que se destinem a programas de desenvolvimentos sustentáveis que beneficiem tecnologias adequadas em todas as áreas de conhecimento em prol da população.

Destas pesquisas novas propostas de aterros sanitários devem surgir:

"Em especial não encaminhar os resíduos sólidos orgânicos para os aterros, visto que se constituem como nutrientes para o solo, pois contém nitrogênio, fósforo e potássio que bases para o desenvolvimento das plantas; Também incentivar pesquisas que destinem melhor aproveitamento dos pneus; Sabe-se através de projeções estatísticas da OMS que o número produzido pelas fábricas de pneus está na casa do número de dois milhões por dia, com produção anual igual a duzentos milhões. Só no Brasil são descartados cerca de vinte milhões de pneus por ano, o que significa contribuir com produção anual de lixo em 1%. Porém, é possível reaproveitar pelo menos temporariamente a borracha BUNA-S, transformando-os em artefatos de borracha para indústria automobilística"<sup>10</sup>.

No que diz respeito ao impacto ambiental proporcionado pelos resíduos sólidos, segundo o Ministro do Meio Ambiente, Exmo. Senhor Sarney Filho, em junho de 2000, promulgou-se o decreto que trata do destino das lâmpadas fluorescentes, pilhas comuns e baterias de celulares, onde os fabricantes devem receber esse material da população após o uso dos mesmos. Também, é provável que no ano de 2002 seja promulgada a Lei da Política dos Resíduos Sólidos.

Outro aspecto a ser considerado e merecedor de rigorosas pesquisas, se trata dos diferentes destinos que até os dias atuais os administradores e engenheiros responsáveis pelos aterros sanitários têm dado aos líquidos percolados

---

<sup>10</sup> BRASIL - Ministério do Meio Ambiente – Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei nº 9605, 1998

– chorumes, que causam impactos de grande significado ao meio ambiente. São produzidos de modo imediato ou lento, quando se compacta o lixo para formar as células de resíduos, originando os morros, que por legislação ambiental, podem atingirem no máximo até 5 (cinco) metros de altura em relação ao solo.

As montanhas compactadas originam esses chorumes, onde via de regra formam grandes lagos ao lado dos aterros sanitários. Apesar dos cuidados técnicos na construção da estrutura desses tanques, o impacto ambiental se concretiza no ato em que o líquido percolado possa dirigir-se para o interior do solo atingindo o lençol freático, que conseqüentemente contamina a água de modo bioquímico.

Outra forma de impactar negativamente o meio ambiente é através dos lixos hospitalares, uma vez que os infectantes químicos ao serem incinerados, havendo descontrole da temperatura, produzem as dioxinas e furanos, causadores de diferentes tipos de câncer na população. As temperaturas para incineração devem ser controladas para estejam acima de 850° Celsius para destruírem totalmente os infectantes químicos. As escórias e as cinzas que são produzidas são resíduos encaminhados aos aterros sanitários.

“Os homens educam-se entre si,  
intermediados pelo mundo”.

(Paulo Freire)<sup>11</sup>

## 2.2 BASES TEÓRICAS PARA ENCAMINHAR A RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Dois pontos fundamentam as bases teóricas que sustentam os encaminhamentos para a resolução do problema dos destino dos resíduos sólidos urbanos domiciliares: a questão da educação ambiental formal e não-formal e a responsabilidade técnica.

---

<sup>11</sup> FREIRE, Paulo, **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1974, Capítulo II, p.63-87.

### 2.2.1 A Questão da Educação Ambiental

A educação ambiental tem um aspecto relevante como pressupostos para a educação formal e não-formal, que se formalizam através dos Princípios Básicos da Educação Ambiental, garantida na Política Nacional de Educação Ambiental:

- “a) considerar o meio ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e criados pelo homem (tecnológico e social, econômico, político, histórico-cultural, moral e estético);
- b) constituir um processo contínuo e permanente, começando pelo pré-escolar e continuando através de todas as fases do ensino formal e não-formal;
- c) aplicar em enfoque interdisciplinar aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada;
- d) examinar as principais questões ambientais, do ponto de vista local, regional, nacional e internacional, de modo que os educandos se identifiquem com as condições ambientais de outras regiões geográficas;
- e) concentrar-se nas situações ambientais atuais, tendo em conta também a perspectiva histórica;
- f) insistir no valor e na necessidade da cooperação local, nacional e internacional para prevenir e resolver os problemas ambientais;
- g) considerar, de maneira explícita, os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e de crescimento;
- h) ajudar a descobrir os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais;
- i) destacar a complexidade dos problemas ambientais e, em conseqüências, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver tais problemas;
- j) utilizar diversos ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente acentuando devidamente as atividades práticas e as experiências pessoais;...”



### 2.2.1.1 Educação Ambiental Formal

No território nacional brasileiro é garantia através da Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Como linhas gerais é importante considerar como bases teóricas os seguintes aspectos legais, de acordo com a política nacional de educação ambiental:

Art. 1º - Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do Meio Ambiente, bem como, de uso comum do povo essencial à qualidade de vida e sua sustentabilidade;

Art. 2º - A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal<sup>12</sup>.

Na Seção II da referida Lei, que trata da Educação Ambiental Formal, temos:

"Art. 9º - Entende-se por Educação Ambiental na Educação Escolar a educação desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicos e privados;

Art. 10 - A Educação Ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

Parágrafo único – A Educação Ambiental não deve ser implantada com disciplina específica no currículo de ensino<sup>13</sup>.

Além das importantes considerações colocadas anteriormente é possível lembrar que existem outras determinações de ordem legal, como a Constituição Federal de 1988 que dedica o capítulo VI ao meio ambiente, de modo mais preciso no Art. 225, Inciso VI. Da mesma forma, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei 9394/96), que incorpora no ensino formal a dimensão ambiental na forma de tema transversal.

Inserir a educação ambiental no contexto escolar para propiciar reflexões sobre as questões ambientais através da sua apropriação do saber elaborado e, ter

---

<sup>12</sup> Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999.

<sup>13</sup> Idem.

sua experimentação através de programas e ações voltados para o estudo e soluções de problemas do cotidiano da comunidade escolar.

#### 2.2.1.2 Educação Não-Formal

Tem como sustentação legal os artigos 1º e 2º da Política Nacional de Educação Ambiental, como extensão dos mesmos os estados e municípios brasileiros através de suas leis orgânicas devem garantir regulamentações para as diretrizes de trabalho junto a população.

O Código Ambiental é o instrumento que melhor aproxima-se dos interesses imediatos e a longo prazo dos cidadãos, onde define as condições e estratégias da política ambiental local.

Do mesmo modo que educação formal, a educação não-formal se incorpora às comunidades através de programas e ações participativos, tendo o apoio de consultoria técnica com o objetivo de estudar e propor soluções aos poderes locais constituídos para os problemas do cotidiano em relação a questões do meio ambiente.

#### 2.2.2 A questão da Responsabilidade Técnica

Entende-se como responsabilidade técnica o compromisso dos poderes locais constituídos em todas as áreas de competência dos níveis operacionais e administrativos para solucionarem o problema do destino dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, dentre eles podemos citar, em níveis operacionais e administrativos, o manejo integrado dos resíduos sólidos domiciliares.

##### 2.2.2.1 Níveis Operacionais

Pode-se considerar como nível operacional, ações que mobilizem e sensibilizem as pessoas para participarem de programas, tais como:

#### **Reciclagem**

- Coletas Seletivas nas Fontes;
- Triagem dos materiais nas Usinas.

**Redução**

- Consumo do necessário para evitar volumes exagerados de lixo.

**Reutilização**

- Encontrar novas formas para o uso do material antes do seu descarte.

**Recusar**

- Optar por materiais de vida útil mais longa.

**Retornar**

- Retornar ao fabricante os materiais previstos em Lei.

**Destino Final**

- Aterro Sanitário;
- Compostagem da matéria orgânica.

A partir do momento em que os órgãos governamentais propuserem à sociedade programas eficazes e, que também envolvam o setor empresarial nas parcerias, tornar-se-á viável o manejo integrado: reciclar; reduzir; recusar; reutilizar; retornar; e destino final adequado para os resíduos sólidos urbanos domiciliares.

**2.2.2.2 Níveis Administrativos**

O nível administrativo do trabalho no manejo integrado dos resíduos sólidos urbanos domiciliares é de competência exclusiva do órgão público, no caso, as prefeituras municipais. Significa que é necessário o gerenciamento e monitoramento de todas as etapas.

**Fiscalização**

- Comunitária;
- Utilidade pública dos Meios de Comunicação;
- Conselho Municipal.

**Regularidade**

- Auditoria Operacional;
- Coletas Alternativas;
- Otimização;
- Serviços Complementares.

**Planejamento**

- Participação das Comunidades;
- Participação do Conselho Municipal;

- Participação Empresarial;
- Participação das Cooperativas
- Participação dos Catadores/carrinheiros

### **Industrialização**

- Comitê de Reciclagem;
- Programas de Incentivos;
- Atração de indústrias de Reciclagem;
- Formação das Cooperativas.

### **Orçamento**

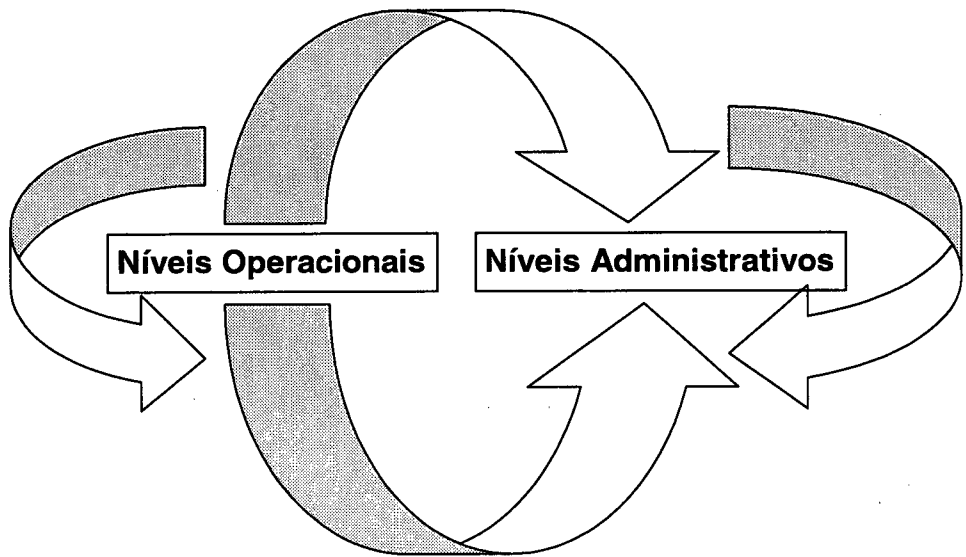
- Identificação das Parcerias para compor o plano Orçamentário;
- Discriminação/Destinos;
- Taxa Real – Polinomia;
- Pessoal.

O nível administrativo é o setor de trabalho no qual o desempenho é burocrático que deve respeitar o todo o processo legal uma vez que é neste nível que se constituem as formalidades gerenciais.

Para se constituir o nível administrativo é necessário a interação entre os poderes municipais constituídos: Executivo, Legislativo e Judiciário. Isto porque o poder Legislativo criará leis para o gerenciamento do manejo integrado dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, desde que não venha ferir as leis maiores, como exemplo: as leis fiscais do município ou mesmo, as leis que regulamentam a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.

No nível administrativo para o gerenciamento do manejo integrado dos resíduos sólidos urbanos domiciliares é o setor mais importante do processo devido o envolvimento social de todos o segmentos. É este setor que verifica de fato a cadeia produtiva de todo o processo: Associação de Moradores; Cooperativas de Catadores; Indústrias de Reciclagem; e os Conselhos Municipais de Trabalho, Saúde, Meio Ambiente, Educação e outros Conselhos que forem necessários para o desenvolvimento da proposta do trabalho de Manejo Integrado.

FIGURA 01 – Manejo Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares



FONTE: RIBEIRO, Divanir. **Educação Ambiental: Destino dos Resíduos Sólidos Domésticos**, Florianópolis, UFSC, 2001.

A figura simboliza os dois setores: níveis operacionais e administrativos interagindo no processo da cadeia produtiva de trabalho do manejo integrado dos resíduos sólidos urbanos domiciliares.

### **3 O MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA COMO OBJETO DE PESQUISA**

#### **3.1 INFORMAÇÕES ANTROPO-SÓCIO-ECONÔMICAS SOBRE O MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA**

##### **3.1.1 Localização**

Está localizado a leste no Estado do Paraná, na região metropolitana da capital, Curitiba, e possui uma área igual a 480,6 km<sup>2</sup>, sendo que deste total, aproximadamente 84 km<sup>2</sup> corresponde a área urbana e do município e 376,8 km<sup>2</sup> pertencem a área Rural.

##### **3.1.2 Recenseamento**

O município apresentou significativo crescimento populacional, principalmente de 1970 em diante, período em que os fatos econômicos e históricos comprovam a transformação social para municípios com características Urbanas.

Segundo o IBGE/IPARDES, em 1970 a população urbana do município era estimada em 5.473 habitantes, o que correspondia a 32% do total, enquanto que a população rural era de 11.614 habitantes, correspondendo a 68% do total de habitantes do território. De acordo com o Censo IBGE de 2000, a população de Araucária foi estimada em 94.137 habitantes, sendo 85.996 na região urbana e 8.141 habitantes na região rural, com uma taxa de crescimento urbano igual a 4,82% e a rural, de 1,05%.

3.1.2.1 Síntese Percentual do Censo Relativos ao Gênero

TABELA 02 - Percentual de pessoas na área urbana atualmente

Pessoas residentes na área urbana	90,0%
Mulheres residentes na área urbana	49,6%
Homens residentes na área urbana	50,4%

FONTE: IBGE, 2000.

O crescente número de pessoas na área urbana da cidade de Araucária, nas últimas três décadas, passando de 32% (censo de 1970) para 90% (censo de 2000), indica que o município tinha atividade eminentemente agrícola e passa para a industrialização.

3.1.3 Da Pré-colonização à Industrialização

No período em que iniciou a colonização, através dos tropeiros, Araucária tinha como habitantes em seu território as tribos indígenas formadas pelos povos Tinguis; fatos históricos demonstram que não havia poluição de espécie nenhuma naquela época.

A atividade produtiva principal dos colonizadores era o plantio e a extração da erva mate, seguida da instalação de indústrias de beneficiamento de transformações de linho e do tomate , o que permitiram a retomada do crescimento econômico do município na década de 50; sendo que o município apresentava um crescimento populacional negativo, na ordem de – 4,21% naquela ocasião.

Diante da industrialização propriamente dita, iniciada na década de 60, determina a transformação de Araucária em Município predominantemente Urbano.

Um fato histórico, é que imigrantes poloneses se instalaram no município no ano de 1860 e trouxeram a cultura agrícola para o cultivo da batata. A partir de 1960,

cem anos depois, seus descendentes começaram a conviver com outros meios de produção e o acentuado crescimento econômico do município, que aos poucos passa para a industrialização.

A era industrial no município inicia com o fato marcante, no ano de 1963, com a instalação da primeira indústria de grande porte tecnológico no município, que se trata da Companhia de Celulose e Papel do Paraná - COCELPA, seguida do segundo grande fato marcante econômico para o município, em 1970, que é a instalação da Refinaria Presidente Getúlio Vargas – da PETROBRÁS –, conhecida como REPAR, que no seu complexo petroquímico instalou-se, também, a indústria de fertilizante para o beneficiamento da uréia, ULTRAFERTIL-PR.

Esse Pólo Petroquímico no município com intensa atividade, aliado ao desenvolvimento do Polo Industrial de Curitiba, motivaram a inclusão da Região Metropolitana de Curitiba no rol das 14 áreas brasileiras, como críticas de poluição, relacionadas no II PND e reconhecidas pelo Decreto nº 76.369 de 03 de outubro de 1975.

A industrialização do município atraiu para si contingentes de pessoas de várias partes do Brasil, nas décadas de 70 e 80, em especial do norte do Paraná, cerca de 80% dos migrantes se constitui desse local do estado devido a queda da economia cafeeira naquela região (tabela 08). Esse fator que gerou o aumento populacional trouxe consigo a rápida explosão demográfica local e como consequência começaram a surgir dificuldades de diversas ordens, como exemplo, a falta de infra-estrutura básica e ausência de legislação específica que atendesse as exigências necessárias para determinar um desenvolvimento ordenado.

O município apresenta hoje um quadro sócio econômico muito crítico, conforme o demonstrativo através das tabelas de amostragens sócio econômicas (tabelas 03, 04, 05 e 06) que seguem, respectivamente: baixa escolaridade da população adulta; baixo rendimento familiar; pouco tempo de permanência no município; e desemprego.



3.1.4 Amostragens sócio-econômicas

Os resultados dos percentuais sócios-econômicos foram obtidos através de questionários encaminhados aos pais de alunos do ensino fundamental da rede municipal de ensino e o resultado integral da pesquisa estão no anexo I.

Segundo a Secretaria Municipal de Educação - SMED, existem em torno de cinco mil famílias que mantêm os filhos na rede municipal de ensino, no ano de 2001.

Na rede municipal de ensino existem 35 escolas de ensino fundamental. Os questionários foram distribuídos em números iguais para as séries e turmas das unidades escolares para que 1000 pais (20%) participassem da amostragem.

TABELA 03 – Escolaridade da População Adulta

Ensino Fundamental	Ensino Médio Incompleto	Ensino Médio Completo	Ensino Superior
30,7%	34,1%	23,3%	11,8%

FONTE: Ribeiro – junho, 2001.

TABELA 04 – Rendimento Familiar

Entre um e cinco Salários mínimos	Acima de cinco Salários mínimos
68,1%	31,9%

FONTE: Ribeiro – junho,2001.

TABELA 05 – Tempo que Reside na Localidade

Menos de cinco anos	Mais de cinco anos	Menos de dez anos	Mais de dez Anos
11,8%	25,6%	14,1%	48,3%

FONTE: Ribeiro – junho, 2001

TABELA 06 – Situação Profissional

Carteira Assinada	Sem carteira Assinada	Desempregado	Aposentado
56,5%	27,7%	11,1%	4,7%

FONTE: Ribeiro – Junho, 2001

TABELA 07 – Síntese das Finanças Públicas do Município

Nomenclaturas – Ano de 2000	Valores em reais
Valor de depósitos	45.896.000
Valor das aplicações	25.171.000
Receitas orçamentárias realizadas	60.657.000
Despesas orçamentárias realizadas	64.044.000
Receitas orçamentárias realizadas correntes – tributárias	3.104.000
Receitas orçamentárias realizadas corrente – transferências	53.936.000
Despesas orçamentárias realizadas correntes - custeio	45.169.000
Valor do Fundo de Participação dos Municípios - FPM	3.778.066
Valor do Imposto Territorial Rural - ITR	3.414.000

FONTE: IBGE, Base de Informações Municipais e Malha Municipal Digital.

3.1.5 Locais das Migrações para Araucária

Pessoas que não residiam no município a partir de 01.09.1991, migrantes com 4 anos ou mais de idade.

TABELA 08 – Migrações para Araucária

Local de origem	Número de pessoas
Rondônia	85
Amazonas	04
Roraima	11
Pará	16
Amapá	03
Tocantins	04
Maranhão	12
Piauí	07
Ceará	15
R.G. do Norte	105
Paraíba	12
Pernambuco	32
Alagoas	09
Sergipe	04
Bahia	58
Minas Gerais	80
Espírito Santo	11
Rio de Janeiro	30
São Paulo	673
<b>Interior do Paraná</b>	<b>9549</b>
Santa Catarina	492
Mato Grosso do Sul	75
Mato Grosso	162
Goiás	12
Distrito Federal	03
País estrangeiro	56
<b>Total</b>	<b>11.546</b>

FONTE: IBGE, Contagem da População 1996 e Malha Municipal Digital.

3.2 ASPECTOS QUANTITATIVOS DA EDUCAÇÃO ESCOLAR NO MUNICÍPIO

TABELA 09 – Sobre o Quadro de Alunos no Ensino Fundamental

Rede de Ensino	Matrículas – 2000
Escola pública estadual	2.126
Escola pública municipal	15.608
Escola particular	827
TOTAL	185.672

FONTE: IBGE – INP – Malha Digital Brasil

TABELA 10 – Sobre o Quadro de Alunos no Ensino Médio

Rede de Ensino	Matrículas – 2000
Escola pública estadual	3.374
Escola particular	608
TOTAL	3.982

FONTE: IBGE – INP – Malha Digital Brasil

TABELA 11 – Sobre o Quadro de Alunos no Ensino Pré-escolar

Rede de Ensino	Matrículas – 2000
Escola pública estadual	1.454
Escola particular	315
TOTAL	1.769

FONTE: IBGE – INP – Malha Digital Brasil

TABELA 12 – Sobre o Quadro de Docentes no Ensino Fundamental

Rede de Ensino	Docentes – 2000
Escola pública estadual	90
Escola pública municipal	740
Escola particular	62
TOTAL	892

FONTE: IBGE – INP – Malha Digital Brasil

TABELA 13 – Sobre o Quadro de Docentes no Ensino Médio

Rede de Ensino	Docentes – 2000
Escola pública estadual	114
Escola particular	63
TOTAL	177

FONTE: IBGE – INP – Malha Digital Brasil

TABELA 14 – Sobre o Quadro de Docentes no Ensino Pré-escolar

Rede de Ensino	Docentes – 2000
Escola pública estadual	55
Escola particular	29
TOTAL	84

FONTE: IBGE – INP – Malha Digital Brasil

TABELA 15 – Sobre o Quadro dos Estabelecimentos de Ensino Fundamental

Rede de Ensino	Estabelecimentos
Escola pública estadual	04
Escola pública municipal	39
Escola particular	05
TOTAL	48

FONTE: IBGE – INP – Malha Digital Brasil

TABELA 16 – Sobre o Quadro dos Estabelecimentos de Ensino Médio

Rede de Ensino	Estabelecimentos
Escola pública estadual	06
Escola particular	02
TOTAL	08

FONTE: IBGE – INP – Malha Digital Brasil

TABELA 17 – Sobre o Quadro dos Estabelecimentos de Ensino Pré-escolar

Rede de Ensino	Estabelecimentos
Escola pública estadual	30
Escola particular	07
TOTAL	37

FONTE: IBGE – INP – Malha Digital Brasil

### 3.3 ASPECTOS DOS AMBIENTES NATURAIS E SUAS EXPLORAÇÕES NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

#### 3.3.1 A Vegetação Característica do Município

No Município de Araucária a cobertura vegetal era formada por espécies de florestas subtropicais perenifólias e sub-perenifólias.

A *Araucaria angustifolia*, conhecida como pinho do Brasil simplesmente pinheiro, é a árvore dominante desta região, caracterizando a paisagem e originando, inclusive, o nome do município, na região sul do Brasil.

As matas de araucária ou matas de pinhais, predominante na região sempre representaram a área de maior importância para a indústria madeireira, tendo sustentado esse tipo de economia durante 150 anos, até 1960, quando começou o declínio por escassez da matéria prima.

O processo de exploração das florestas com araucárias durante o presente século, levou à escassez da espécie, resultando na exaustão de uma floresta que dominava 85% do território do Estado do Paraná e boa parte da região oeste de Santa Catarina e algumas regiões do Rio Grande do Sul. Essa espécie, em função de sua presença tão efetiva neste Estado, recebeu o nome comum de “Pinheiro do Paraná”, e faz parte da tradição e cultura do povo paranaense, do mesmo modo que no idioma índios dos Tupis-guaranis, Curi, significa, muito Tiba, significa pinhão, daí a origem do nome da Capital do Paraná, que é a cidade de Curitiba, devido ao pinhão, fruto originário do “Pinheiro do Paraná”.

Além da sua importância sócio-cultural e econômica, vale ressaltar que, dentro do espaço inter-tropical, esse tipo de floresta só é encontrado na região Sul do solo brasileiro, sendo espécie endêmica do Brasil. Os remanescentes encontram-se dispostos na região sul, em especial no Paraná, de modo descontínuo e fragmentado, sendo reduzidos a pequenas manchas que, com o passar do tempo, pode desaparecer, a exemplo da árvore Pau-Brasil.

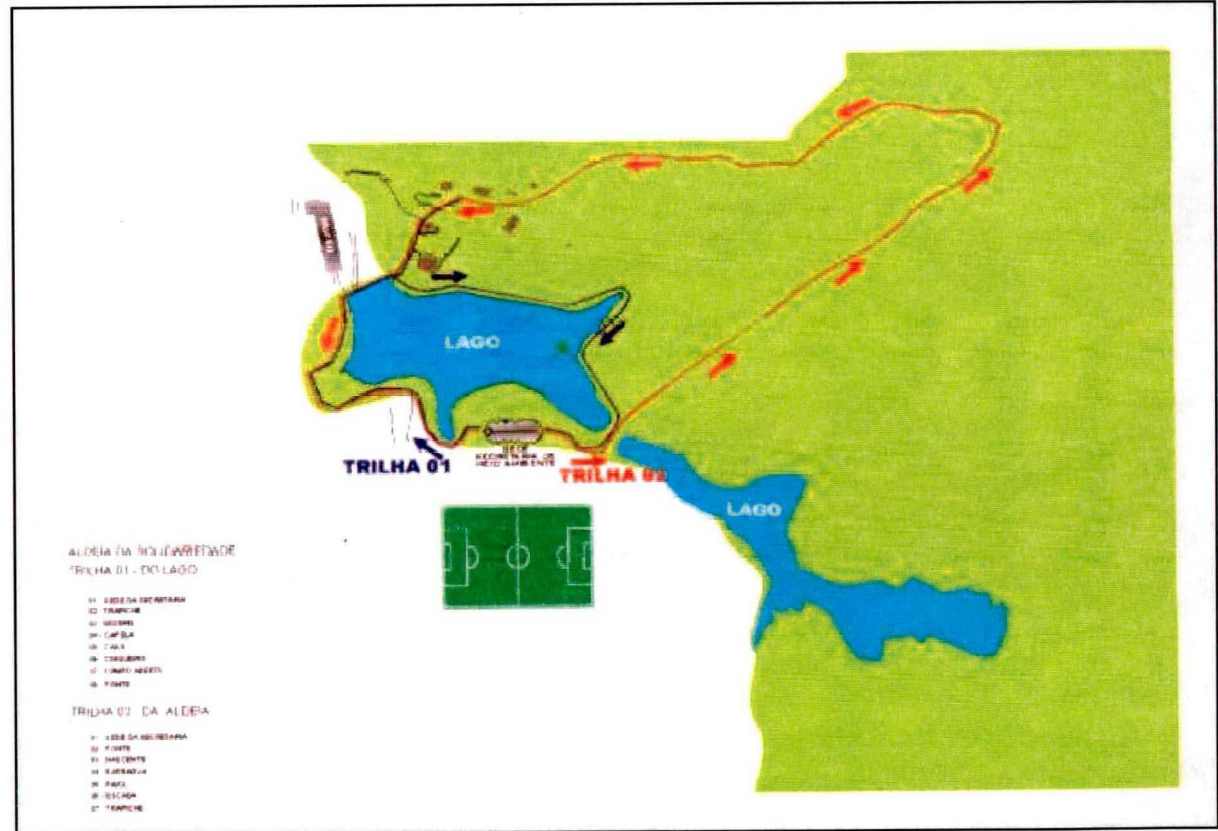
As araucárias evoluíram na escala sucessional há cerca de 20.000 anos. Estudos recentes permitem avaliar que as florestas com araucárias representam 85.000 hectares, isto é, 1,2% da cobertura florestal original do Brasil.

Existem poucas áreas contínuas de araucárias, resultando num mosaico de fragmentos. A fragmentação das florestas é uma das causas principais da extinção de espécies de animais e vegetais, companheiros de convivência com a as araucárias. De modo geral os fragmentos de pequenos grupos não conseguem se sustentar e a erosão genética leva à degeneração das espécies, devido a falta de fluxo gênico para perpetuar as espécies.

O município de Araucária possui 8% de matas em seu território, sendo 5% de reservas legais, de acordo com dados do INPE. Segundo a COPEL, existem 3,35% de matas de araucária.

Dentre as áreas de preservação permanente, destaca-se o Parque Cachoeira, Unidade de Conservação Municipal mais expressiva do Município de Araucária com uma área de 30,57 hectares, que além de araucárias existem muitas outras espécies de animais e vegetais que vivem consorciados.

FIGURA 02 – Área do Parque Cachoeira, Araucária-PR



Fonte: SMMA – Araucária 2001



### 3.3.2 A Hidrologia do Município

A região é bastante irrigada, sendo formada por quatro bacias hidrográficas, a saber: a bacia formada pelo rio Iguaçu, que é a maior bacia hidrográfica do Paraná; a bacia do rio Barigui; a bacia do rio Passaúna e a bacia do rio Cachoeira. Existem também seis microbacias a um Plano Estadual de Conservação: a microbacia do rio Pinduva, na localidade do Camundá; a microbacia do ribeirão Campestrinho, na região do Mato Dentro; a do rio Passaúna, na localidade de São Miguel e a microbacia do rio Ipiranga, na localidade de Guajuvira.

#### 3.3.2.1 Cursos d'água que servem como limites ao Município

Arroio do Pessegueiro, Arroio do Enéas, Arroio do Lote 5 ( antiga Colônia Tomaz Coelho) Rio Barigui, Rio Maurício, Ribeirão Das Onças, Ribeirão DA Gralha, Dio das Onças, Rio Isabel Alves, Rio Iguaçu e Rio Verde.

#### 3.3.2.2 Principais cursos d'água que cortam o Município

##### **Rios Principais**

Iguaçu, Verde, Passaúna, Barigui e Cachoeira.

##### **Rios Secundários**

Faxinal, Taquarova, do Tomáz, Tetê, Campestrinho, Maurício, das Onças, Campestre, Capivara, Campina dos Martins, Campo Redondo, Guajuvira, Cristal, Campina das Pedras, Pinduva, Isabel Alves, das Antas, Faxinal do Tanque, da Cachoeira, Chimbituva, Ipiranga, Verde Abaixo, Juruá, e do Mato Branco.

##### **Ribeirões**

Dos Pessegueiros, Iguaçu, da Capoeira, das Onças, da Gralha e do Salão.

##### **Arroios**

Fazendinha, do Pessegueiro, do Enéas, do Lote 5, do Fomigueiro, Cachoeira, da Rondinha, Chorooca, Bela Vista e Pedrosos.

#### 3.3.2.3 Represas e Captação

Represas: do Rio Verde estruturada pela PETROBRÁS e do rio Passaúna, estruturada pelo Governo do Estado do Paraná, gerenciada pela SANEPAR, que

realiza o tratamento das águas e distribui a uma determinada região da área metropolitana de Curitiba.

### 3.3.3 Percentuais de rede de água e esgoto no município de Araucária

De acordo com o Instituto de Saneamento do Paraná – SANEPAR, 2001, as famílias do município de Araucária tem o atendimento em 97,0% na rede de água e 28,73% na rede de esgoto.

### 3.3.4 Geologia

A geologia da área urbana do Município de Araucária é relativamente simples, sendo representada pela ocorrência das seguintes unidades geológicas ou litosestratigráficas.

#### 3.3.4.1 Aluviões

Depósitos de sedimentos não consolidados, a base de areias argilas e matérias orgânicas (turfas), restritos às planícies aluvionares dos rios Iguaçu, Passaúna, Cachoeira e Barigui, Responsável por feições geomorfológicas bem características de relevo plano e lençol freático raso, susceptíveis à inundações freqüentes em épocas de maior precipitação pluviométrica. Por tais características, é uma unidade de frágil suporte geotécnico e muito insalubre, necessitando obras de melhorias para seu uso e ocupação ( drenagem, aterramento, saneamento, etc.).

#### 3.3.4.2 Complexo Cristalino (Embasamento)

É composto por diferentes e antigas rochas metamórficas, que através dos tempos acabaram por construir um relevo suavemente ondulado, fruto do trabalho dos fatores intempéricos nos migmatitos, pegmatitos, xistos, anfibólios e que quartzitos que o pacote compõe. É a unidade mais afetada por zonas de descontinuidades físicas (falhas/fraturas), ou ainda, por elementos da geologia

estrutural (dobramento) que podem ser complicadores quanto ao uso e a ocupação do solo.

#### 3.3.4.3 Formação Guabirota (Bacia Sedimentar de Curitiba)

Cerca de 50% da área, encerra os sedimentos mal consolidados, frágeis e sub-horizontalizados da Formação Guabirota. Tal unidade compreende pacotes sedimentares de pouca espessura (máximo 100 m), bases de argilas acinzentadas, por arenitos arcóseos e conglomerados, sobrepostos às rochas metamórficas de idade mais antiga. Suas características lito-estruturais, aliadas à uma morfologia do relevo mais enérgica, acaba por propiciar zonas de risco erosivo, portanto, inaptas a um uso ou uma ocupação mais intensa, ou mesmo quando rarefeita, de equipamentos de grande porte ou peso (indústrias, viadutos, etc.).

#### 3.3.4.4 Latossolo (Solo Agricultável)

Por ocupar 30% do território paranaense, o Latossolo tornou-se agricultável devido à sua composição de matéria orgânica na camada superficial e argila na camada mais profunda. O Latossolo se apresenta com os seguintes tipos: Roxo, Bruno, Vermelho escuro textura argilosa, Vermelho escuro textura média e Latossolo amarelo.

O Município de Araucária e parte da região sul da área metropolitana de Curitiba, tornaram-se regiões de cultivo de batata, feijão e milho devido aos seu perfil ser apropriado para este fim. No caso, essa região apresenta o Latossolo-amarelo, que tem como principais características, o acúmulo de matéria orgânica na parte superficial e textura argilosa na sua profundidade. Este solo pode apresentar baixo teor de alumínio, uma vez corrigido torna-se de boa aptidão para a agricultura.

Pode-se considerar que no período da colonização da região metropolitana de Curitiba, os imigrantes poloneses e ucranianos fizeram suas fixações nesta localidade devido à suas habilidades na agricultura e tornaram o Município de Araucária conhecido como local de plantio de batatas e fruticultura de pêssego porque nesse tipo de solo propiciar culturas de sistema radicular profundo.

#### 3.3.4.5 Solo Podozólico Vermelho-Amarelo

Em menor percentual algumas localidades do Município apresenta esse tipo de solo, que se apresenta como propício ao cultivo de culturas com sistema radicular menos profundo.

### 3.4 SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

#### 3.4.1 Coletas Seletivas

##### 3.4.1.1 Coleta Seletiva de Papel e Papelão Recicláveis

O gerenciamento operacional é realizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e para esse Programa tem algumas etapas, como: Separar o papel na fonte geradora – todos os locais onde existem o fluxo de pessoas – colocando imediatamente nos containers apropriados, caixas de papelão especialmente fabricados para esse fim; esses papeis são coletados transportados para local adequado – um barracão – que, são repassado à indústria recicladora responsável para dar o retorno ao Município na forma de objetos úteis à população, tais como, cadernos para os alunos papeis, papeis sulfite para o uso na administração e guardanapos.

Implantado no ano de 1993 incorporou-se ao costume das pessoas, tornando-se hábito diário. De modo que no ano de 2000 houve a participação população com 12 toneladas e como retorno obteve 30 mil cadernos.

##### 3.4.1.2 Coletas Seletivas de Resíduos na Área Rural

Araucária tendo uma imensa área rural e tornando-se a partir de 1970 um dos polos industriais mais importantes do Brasil, ainda tem a sua vocação agrícola devido o perfil agricultável do solo. Apresentando em alguns locais da área Rural intenso plantio e comercialização de batatas, por este motivo em um dado instante os agricultores deixavam jogados em qualquer local as embalagens plásticas de pesticidas agrotóxicos e fertilizantes. A partir do fato na dificuldade em fazer com

que o agricultor tomasse os devidos cuidados com as embalagens é que se instituiu através da Educação Ambiental a sensibilização dos alunos filhos dos mesmos e estabeleceu-se na oportunidade o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos na área rural.

O gerenciamento e monitoramento do trabalho é realizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente se constitui na coleta seletiva dos resíduos na área rural que é realizado por um caminhão-bau de empresa particular e destina o material reciclado a local apropriado para pessoas da localidade do bairro Tupy, que organizaram-se para a separação e comercialização do material reciclado.

### 3.4.2 Limpeza pública

A Lei Orgânica do Município de Araucária e parágrafos, dispõe que:

“compete ao Poder Público Municipal, na forma da Lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a implantação de serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que tem caráter essencial”<sup>14</sup>.

A Prefeitura Municipal de Araucária, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento coordena os serviços de limpeza pública incluindo os serviços de coletas dos resíduos sólidos urbanos domésticos, industriais e hospitalares, bem como outros programas que venham beneficiar a saúde da coletividade, como acompanhar os programas de coletas seletivas, o trabalho de varrição e como se dá a disposição final dos resíduos coletados. Inclui-se nesse trabalho o gerenciamento dos dois cemitérios do município.

Os serviços de coletas e destino dos resíduos domiciliares, industriais e hospitalares estão concedidos a empresa de coletas e transportes de resíduos – Trans-Resíduos –; os serviços de podas de árvores e destino final, por se tratarem de serviços temporários ficam ao encargo de empresas licitadas através de cartas-convite; o serviço de varrição de ruas e limpeza de parques e praças que ficam ao encargo da própria Prefeitura através da Secretaria de Urbanismo.

---

<sup>14</sup> Capítulo III - Das Obras e Serviços Municipais, Artigo 75, Abril, 1990.

3.4.3 Coleta e Destino dos Resíduos Sólidos Domésticos Urbanos

O quadro 01 demonstra nos períodos de dezembro/2000 a julho/2001 a situação dos resíduos sólidos urbanos domiciliares em Araucária, tendo como destino final o Aterro Sanitário da Cachimba, localizado no município de Curitiba/PR.

QUADRO 01 – Alguns itens da licitação da Empresa Trans-Resíduos

Serviços de Coleta	Direta: Porta-a-porta todos os dias	Setores urbanos para Recicláveis: apenas entrega voluntária	Quantidade de RSUD: 0,4 kg pessoa/dia
	Coleta: empresa Trans-Resíduos	Prazo do contrato: 4 anos Início: 20/07/98 – Término: 20/07/2001	
	Balança: não existe no Município	Quantidade diária: em torno de 80 mil kg de RSUD depositados no Aterro	
	Nº de habitantes: em torno de 94 mil	Custo mensal de RSUD no orçamento: em torno de R\$ 73.000,00 por mês	
	Nº de residências em torno de 40 mil	Custo mensal de RSUD ao contribuinte: em torno de R\$ 1,80 por mês no IPTU	

FONTE: SMMA-Araucária-PR/2001

O quadro 02 demonstra os valores numéricos relacionando os pesos e os custos da Coleta de Lixo Domiciliar no período de dezembro/2000 e julho/2001.

QUADRO 02 – Valor médio do custo por tonelada dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares

PERÍODO	PESO em Kg	R\$
21.12.00 a 20.01.01	1.352.980	87.767.812,60
21.01.01 a 20.02.01	1.357.640	89.237.766, 80
21.02.01 a 20.03.01	1.157.910	75.113.621,70
21.03.01 a 20.04.01	1.189.590	77.168.703,30
21.04.01 a 20.05.01	1.126.880	73.100.705,60
21.05.01 a 20.06.01	1.278.750	82.952.512,50
21.06.01 a 20.07.01	1.233.610	80.024.280,70
R\$ 64,87 a Ton. de RSD	8.715.360	565.365.403,20

FONTE: SMMA – Araucária-PR/2001

O quadro 03 apresenta o efetivo para a coleta de resíduos sólidos urbanos Domiciliares, tanto para a Área Rural como para a Área Urbana. Trabalho executado pela concessionária Trans-Resíduos Ltda.

QUADRO 03 – Atendimento de coleta de RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARES na área urbana e rural

<b>Área Urbana</b>	04 caminhões compactadores e 01 reserva	Coleta proposta para 100% dos domicílios
	Período: 2ª Feira a Sábado porta-a-porta para RSUD	01 caminhão Baú para o programa de Coleta Seletiva de papel
	Funcionários: 07 coletores e 04 motoristas	01 saveiro para coleta hospital com 01 motorista
<b>Área Rural</b>	01 caminhão compactador para coleta orgânica	01 caminhão para a coleta separada
	Período: 2ª a 6ª feira nos pontos de coleta dos RSUD	A coleta separada é feita aos Sábados

FONTE: SMA – Araucária-PR/2001

3.4.4    Quantidade Média Produzida de RSD Semanal, Mensal e *Per capita*

QUADRO 04 – Quantidade média de RSUD

Quantidade Semanal de RSD	Quantidade Mensal de RSD	Quantidade diária <i>Per capita</i> de RSD
Em torno de 280.000 kg	Em torno de 1.200.000 kg	Em torno de 0,425 kg

FONTE: SMMA – Araucária-PR/2001



## **4 A PESQUISA DE CAMPO**

A pesquisa de campo teve como limitações os resultados numéricos da caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares que a população da área urbana do município de Araucária produziu no período entre 30 de julho e 04 de agosto/2001.

A caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares teve como local de disposição para pesquisa o aterro sanitário da Cachimba, bairro da região sul de Curitiba, o qual faz divisa com a posição leste do município de Araucária, distanciando-se cerca de 15 km do Centro de Araucária e 20 km do centro de Curitiba. Sendo conveniente lembrar que nesse aterro sanitário existem doze Municípios vizinhos a Curitiba que fazem a disposição final dos resíduos sólidos. Pelo motivo dos municípios não realizarem coletas separadas ou seletivas, com exceção de Curitiba com algumas ressalvas, o aterro sanitário da Cachimba estará finalizando no ano de 2001 suas operações, após 11 anos de ininterrupta recepção dos resíduos sólidos.

Os resultados, cujas análises e discussões estão no capítulo 5 dessa pesquisa de campo, traz para discussão as coletas seletivas e coletas separadas, que para além de Araucária, outros municípios organizem programas inexoráveis para aos resíduos sólidos.

### **4.1 LOCALIDADES QUE COMPÕEM OS SETORES DE COLETA DOS RSUD DE ARAUCÁRIA**

O quadro urbano do município de Araucária compõem-se de 57 Áreas (bairros, localidades) habitadas, que para a pesquisa de campo ficou estruturada em 08 Setores, conforme o trabalho de coleta dos resíduos domiciliares que a empresa concessionária realiza. Sendo que a disposição desses setores não seguem com rigor o critério de zoneamento Geográfico de divisão em áreas: Central, Norte, Sul, Leste e Oeste no quadro urbano.

FIGURA 03 – Foto do caminhão de coleta



FIGURA 04 – Foto da caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares de Araucária.



LOCALIDADES QUE COMPÕEM OS SETORES DE COLETA DOS  
RESÍDUOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

SETOR – 01	6 mil domicílios	12,5%
------------	------------------	-------

Centro - 1  
Porto Laranjeiras  
Jardim Pequim  
Boqueirão  
Jardim Dala Torre  
Jardim Tropical  
Jardim Lourdes

SETOR – 02	5.000 domicílios	12,5%
------------	------------------	-------

Centro - 2  
Vila Nova  
Vila Augusta  
Jardim Tayrá

SERTOR – 03	6 mil domicílios	10,0%
-------------	------------------	-------

Jardim Orly  
Jardim Dona Tereza  
Jardim Sabiá  
Jardim São Sebastião  
Jardim Santa Regina  
Jardim Maranhão

SETOR – 04	5 mil domicílios	12,5 %
------------	------------------	--------

Jardim Gralha Azul  
Jardim Nosso Senhor da Costeira  
Jardim Juruá  
Jardim Santa Clara  
Jardim Tupy  
Jardim Turim  
Jardim Santa Eulália  
Jardim São Francisco  
Jardim Menino Deus

SETOR – 05	6 mil domicílios	15,0 %
------------	------------------	--------

Jardim Bela Vista  
 Jardim Serra Dourada  
 Jardim Fonte Nova  
 Jardim Shangrilá  
 Conjunto Manoel Bandeira  
 Jardim Iguaçu I  
 Jardim Iguaçu II  
 Jardim Chantily  
 Jardim Planalto

SETOR – 06	5 mil domicílios	15,0%
------------	------------------	-------

Vila São João  
 Jardim Iguatemi  
 Jardim Monalisa  
 Jardim Palomar  
 Jardim Petrópolis  
 Jardim Maia  
 Jardim Itaipu I  
 Jardim Itaipu II

SETOR - 07	4 mil domicílios	12,5 %
------------	------------------	--------

Jardim do Plínio  
 Jardim Condor  
 Jardim Shangai  
 Jardim Sol Nascente  
 Jardim Industrial  
 Jardim Ipês  
 Jardim Califórnia

SETOR - 08	4 mil domicílios	10,0 %
------------	------------------	--------

Jardim Alvorada  
 Tomaz Coelho  
 Vila Angélica  
 Jardim Pinheirais  
 Barigui  
 Porto dos Pinheiros  
 Jardim Los Angeles  
 Jardim Las Vegas

FONTE: SMMA – Araucária-PR/2001

4.2 DIAGRAMA DA AMOSTRAGEM E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RSUD

A Pesquisa realizada entre os dias 31.07.01 e 04.08.01 no aterro da Cachimba teve os RSUD dos 8 setores analisados conforme o diagrama 01, seguido o método de pesquisa para resíduos sólidos urbanos domiciliares orientado no IPT-CEMPRE.

DIAGRAMA 01 – Fluxograma do processo da caracterização dos RSUD

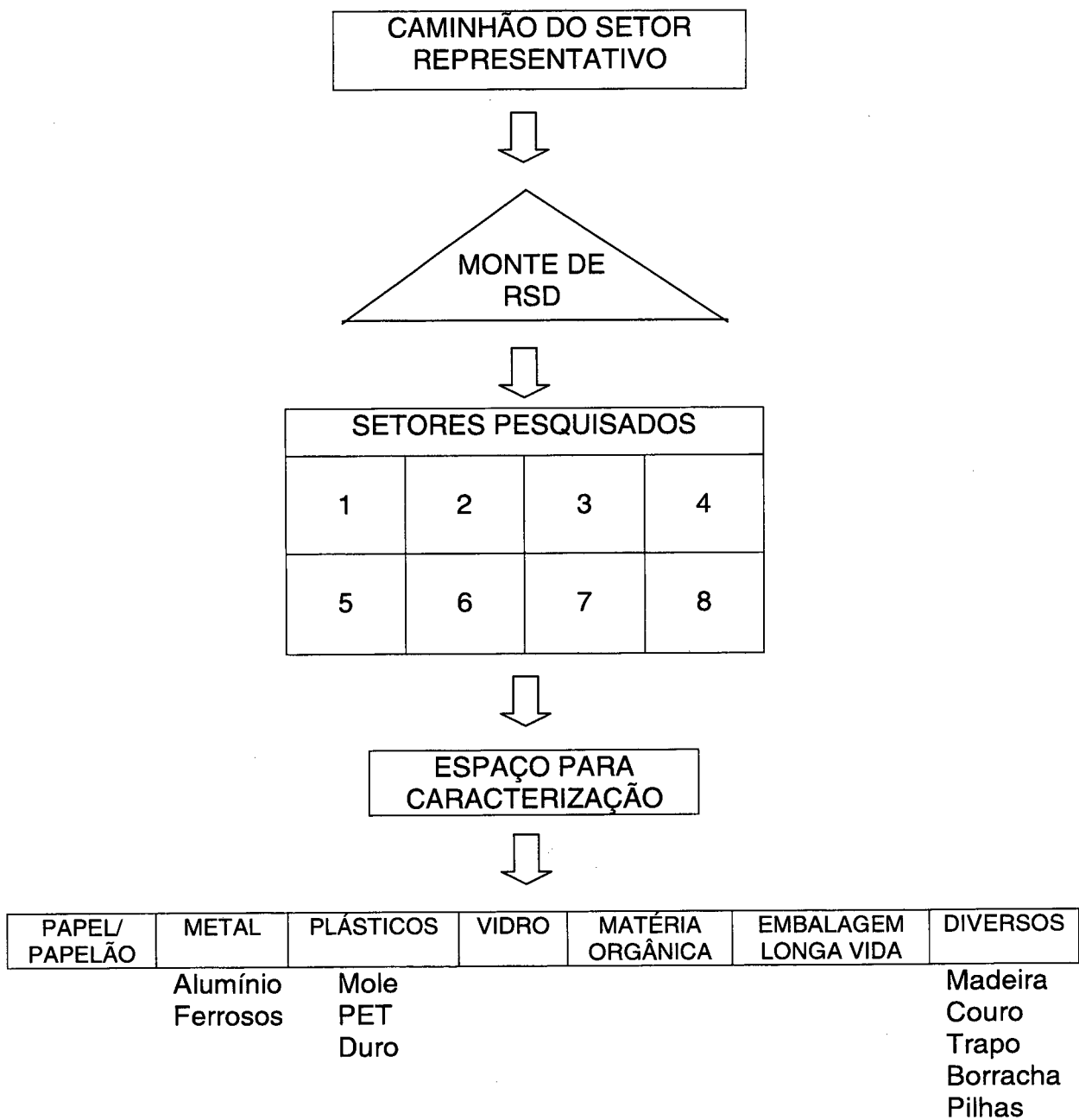
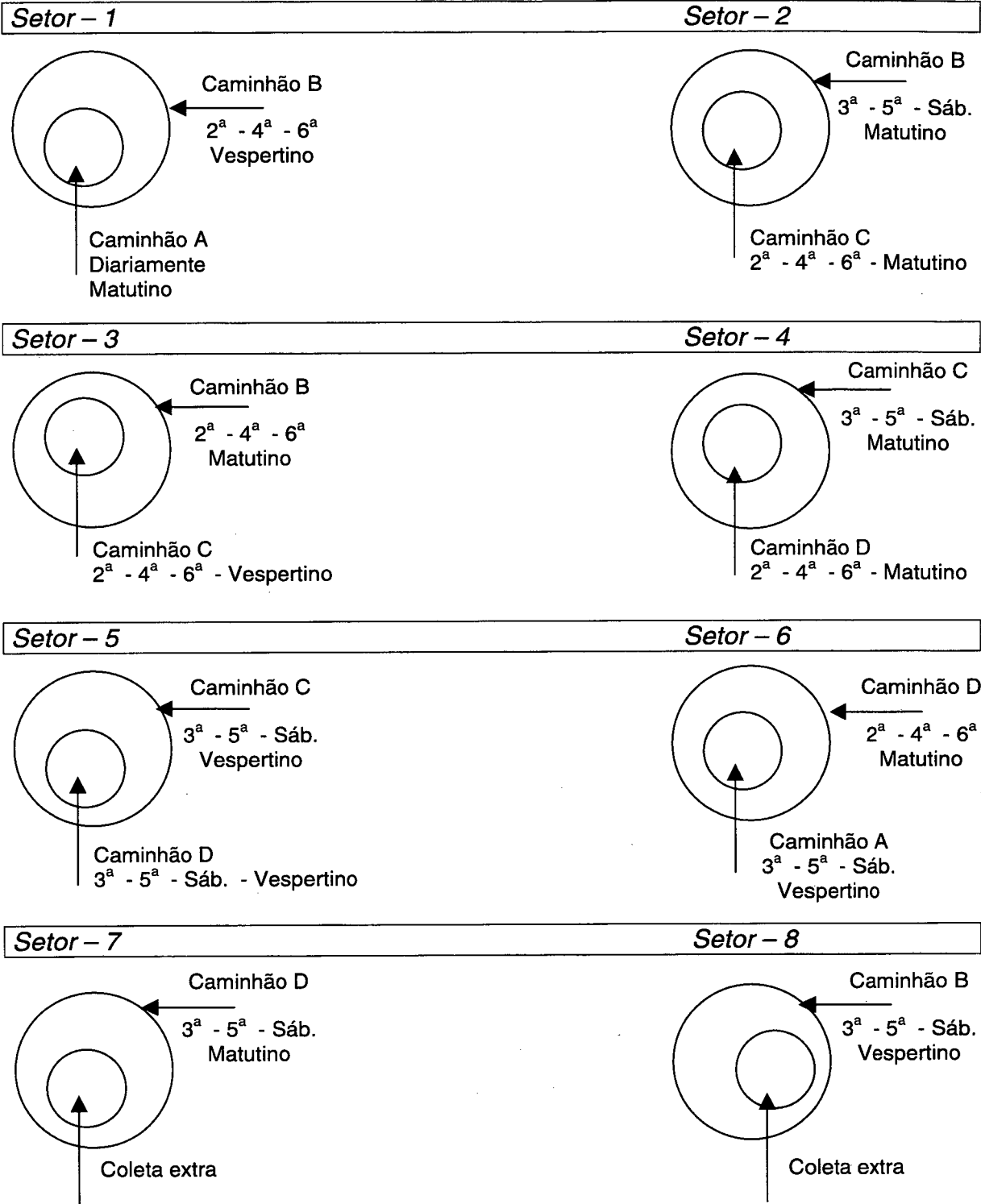


DIAGRAMA 02 – Mecanismo das Coletas Comunitárias realizadas pela concessionária Trans-Resíduos



4.3      RESULTADOS NUMÉRICOS DA COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS  
            SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARES

Os cálculos percentuais em peso dos RSUD, como os cálculos percentuais em volume ocupados pelos mesmos, tiveram como base, a média do peso dos resíduos de cada setor (localidade) que os caminhões coletores depositaram no espaço determinado e apropriado do aterro sanitário para realizar a pesquisa entre os dias 31.07.2001 e 04.08.2001.

Ao chegar no portal do aterro é realizada a pesagem do caminhão coletor, do mesmo modo que ao deixar o aterro sanitário o caminhão passa pela mesma Balança para verificação da tonelagem, sendo que cada caminhão (total de quatro caminhões que atendem o município) tem a capacidade em volume de 6 m³ para a caçamba compactadora.

QUADRO 05 – Valores dos pesos dos RSUD entre os dias 31.07.2001 e 04.08.2001

Setor 1	Setor 2	Setor 3	Setor 4	Setor 5	Setor 6	Setor 7	Setor 8
7720 Kg	8250 kg	7850 Kg	8950 Kg	8420 kg	7080 Kg	9650 kg	8350 Kg

Os setores 01 e 02 que são formados pelo centro e mais dez localidades se apresentam com maior quantidade em volume de resíduos e as vezes requerem dois retornos ao setor para os carregamentos, esta demanda ocorre especialmente nas segundas-feiras. Para evitar escala nos dias da semana existe um caminhão coletor que recolhe os resíduos do Centro-1, todos os dias no período matutino e outro caminhão que trabalho em dias alternados para atender a demanda do setor 01. Quanto a demanda do setor 02 estão disponibilizados dois caminhões coletores com dias alternados durante a semana para atender os turnos matutino e vespertino.

Os setores 03, 04, 05 e 06 têm suas necessidades de coleta dos resíduos atendidas de modo alternado nos dias da semana sem que exista grande demanda. Do mesmo modo que os setores 07 e 08 as necessidades de coletas extras são realizadas eventualmente.

#### 4.3.1 Etapas da metodologia

A metodologia para a pesquisa na prática a única para a pesquisa nos oito setores e de acordo os parâmetros estabelecidos pelo IPT-CEMPRE, 1995.

##### 4.3.1.1 Localidades e o peso das coletas de lixo

O setor 1 teve 7.720 Kg de lixo coletados nas localidades: Centro-1, Porto Laranjeiras, Jardim Pequim, Boqueirão, Jardim Dala Torre Jardim e Tropical Jardim Lourdes.

O setor 2 teve 8.250 Kg de lixo coletados nas localidades: Centro-2, Vila Nova, Vila Augusta, Jardim Tayrá.

O setor 3 teve 7.850 kg de lixo coletados nas localidades: Jardim Orly, Jardim Dona Tereza, Jardim Sabiá, Jardim São Sebastião, Jardim Santa Regina, e Jardim Maranhão

O setor 4 teve 8.950 kg de lixo coletados nas localidades: Jardim Gralha Azul, Jardim Nosso Senhor da Costeira, Jardim Juruá, Jardim Santa Clara, Jardim Tupy, Jardim Santa Eulália, Jardim São Francisco, Jardim Turim e Jardim Menino Deus.

O setor 5 teve 8.420 Kg de lixo coletados nas localidades: Jardim Bela Vista, Jardim Serra Dourada, Jardim Fonte Nova, Jardim Shangrilá, Conjunto Manoel Bandeira, Jardim Iguaçu I, Jardim Iguaçu II, Jardim Chantily e Jardim Planalto

O setor 6 teve 7.080 kg de lixo coletados nas localidades: Vila São João, Jardim Iguatemi, Jardim Monalisa, Jardim Palomar, Jardim Petrópolis, Jardim Maia, Jardim Itaipu I e Jardim Itaipu II.

O setor 7 teve 9.650 kg de lixo coletados nas localidades: Jardim do Plínio, Jardim Condor, Jardim Shangai, Jardim Sol Nascente, Jardim Industrial, Jardim Ipês e Jardim Califórnia.

O setor 8 teve 8.350 kg de lixo coletados nas localidades: Jardim Alvorada, Tomaz Coelho, Vila Angélica, Jardim pinheirais, Barigui, Porto dos Pinheiros, Jardim Los Angeles e Jardim Las Vegas.

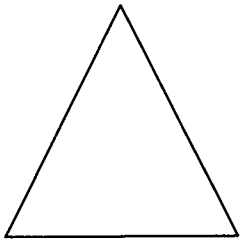


4.3.2 Fluxogramas demonstrativos dos quarteamentos

As massas dos lixos coletados nos oito setores foram quarteadas obedecendo os padrões brasileiros, para obter as amostras para a caracterização física dos resíduos sólidos domésticos, conforme o IPT-CEMPRE,1995.

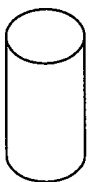
**Primeiro quarteamento:**

a - homogeneização para quartear as massas de lixo: 7720 kg, 8250 kg; 7850 kg, 8950 kg, 8420 kg; 7080 kg 9650 kg e 8350 kg.

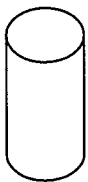


LIXOS DOS SETORES: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8

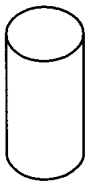
b - Distribuição, de modo uniforme e pesagem do lixo homogeneizado em quatro barricas de plásticos com capacidade para 200 litros.



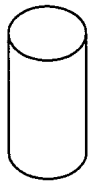
B1



B2



B3



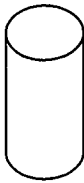
B4

				total
Setor 1:	148,6 kg	156,2 kg	154,1 kg	160,3 kg = 619,2 kg
Setor 2:	162,4 kg	156,8 kg	148.7 kg	154,3 kg = 622,2 kg
Setor 3:	151,2 kg	148,8 kg	153,1 kg	156,8 kg = 609,9 kg
Setor 4:	149,8 kg	155,2 kg	155,0 kg	157,5 kg = 617,5 kg
Setor 5:	153,2 kg	156,2 kg	154,8 kg	158,9 kg = 623,1 kg
Setor 6:	150.2 kg	153,4 kg	156.7 kg	155,6 kg = 615,9 kg
Setor 7:	151,4 kg	157,1 kg	154,2 kg	156,4 kg = 619,1 kg
Setor 8:	152,3 kg	154,4 kg	158,1 kg	155,3 kg = 620,1 kg

**Segundo quarteamento**

a - Abandono de dois barris de plásticos

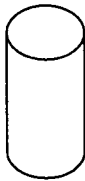
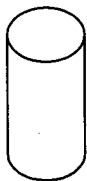
Nesta etapa foram retirados dois barris de plásticos de 200 litros de cada setor e desprezados os outros dois barris.



			total
Setor 1	B1 = 148,6 kg	B3= 154,1 kg	302,7 kg
Setor 2	B2 = 156,8 kg	B4= 154,3 kg	311,1 kg
Setor 3	B2= 148,8 kg	B3= 153,1 kg	301,9 kg
Setor 4	B1= 149,8 kg	B4= 157,5 kg	307,3 kg
Setor 5	B2= 156,2 kg	B3= 154,8 kg	311,0 kg
Setor 6	B1= 150,2 kg	B4= 155,6 kg	305,8 kg
Setor 7	B3= 154,2 kg	B4= 165,4 kg	319,6 kg
Setor 8	B2= 154,4 kg	B4= 155,3 kg	309,7 kg

b - Quarteamento do lixo em barris de plásticos de 100 litros



Os lixo que estão nos dois barris de plásticos de 200 litros, de cada setor, foram desdobrados para outros dois barris de plásticos de 100 litros.



	P1	P2	P3	P4	total
Setor 1:	86,4 kg	84,8 kg	85,9 kg	97,4 kg =	345,5 kg
Setor 2:	93,5 kg	85,9 kg	86,3 kg	85,4 kg =	351,1 kg
Setor 3:	90,4 kg	86,4 kg	95,5 kg	90,1 kg =	362,4 kg
Setor 4:	96,2 kg	95,2 kg	91,0 kg	89,4 kg =	371,8 kg
Setor 5:	91,2 kg	95,8 kg	87,9 kg	96,7 kg =	371,6 kg
Setor 6:	88,5 kg	89,5 kg	96,9 kg	95,4 kg =	370,3 kg
Setor 7:	97,4 kg	96,8 kg	91,9 kg	91,0 kg =	377,1 kg
Setor 8:	89,3 kg	96,0 kg	88,9 kg	95,9 kg =	370,1 kg

c - Amostras: aproveitamento de dois barris de plástico de 100 litros

Finalmente, para a caracterização física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares de Araucária, foram usados os lixos de dois barris de plásticos de 100 litros e abandonados os outros dois.

			Amostras finais
Setor 1:	P1= 86,4 kg	P4= 97,4 kg	<b>183,8 kg</b>
Setor 2:	P2= 85,9 kg	P3= 86,3 kg	<b>172,2 kg</b>
Setor 3:	P3= 95,5 kg	P4= 90,1 kg	<b>185.6 kg</b>
Setor 4:	P2= 95,2 kg	P3= 91,0 kg	<b>186,2 kg</b>
Setor 5:	P1= 91,2 kg	P3= 87,9 kg	<b>179,1 kg</b>
Setor 6:	P2= 89,5 kg	P4= 95,4 kg	<b>184,9 kg</b>
Setor 7:	P1= 97,4 kg	P2= 96,8 kg	<b>194,2 kg</b>
Setor 8:	P1= 89,3 kg	P3= 88,9 kg	<b>178,2 kg</b>

4.3.3 Massas das mostras em relação às massas iniciais

As amostras obtidas após os quarteamentos se estabelecem conforme o quadro a seguir.

QUADRO 06 – Percentuais entre os pesos e as amostras

Setor 1	Setor 2	Setor 3	Setor 4	Setor 5	Setor 6	Setor 7	Setor 8
7720 Kg	8250 kg	7850 Kg	8950 Kg	8420 kg	7080 Kg	9650 kg	8350 Kg
183,8 kg	177,2 kg	185,6 kg	186,2 kg	179,1 kg	184,9 kg	194,2 kg	178,2 kg
2,4%	2,1%	2,3%	2,1%	2,1%	2,6%	2,0%	2,1%

Constata-se que o padrão das amostras encontram-se na média de 2,2 % na relação com a dos pesos líquidos (massas) iniciais dos lixos que chegaram ao aterro sanitário da Cachimba, que é 7.303 kg.

#### 4.3.4 Fórmulas aplicadas para análise Gravimétrica e Volumétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos do Município de Araucária

A pesquisa realizada inicia-se com a separação dos materiais em sistema de quarteação no local apropriado para análise de suas amostras de acordo com os métodos aceitos pela comunidade científica (IPT/CEMPRE) para caracterização física da composição física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares do município de Araucária sob o ponde vista gravimétrico e volumétrico.

Foi tomado como base de cálculo para análise gravimétrica (percentual em peso) a média das amostras de cada setor em relação à média do peso dos resíduos do caminhão coletor de cada Setor.

$$\% P_a = \sum n_a \cdot n_t^{-1} / P_t$$

onde,

$\% P_a$  = percentual em peso da amostra para cada um dos setores;

$n_a$  = soma do número de amostras;

$n_t$  = número total de amostras;

$P_t$  = média do peso dos RSD de cada setor.

O percentual médio entre os setores

$$\% PM = \sum \% P_a / 8$$

onde,

$\% PM$  = percentual médio entre os pesos é estabelecido entre os 8 Setores.

Para o cálculo volumétrico setorizado (percentual em volume por setor) foi tomado como base de cálculo a média das amostras de cada setor em relação ao seu próprio peso para um volume de seis metros cúbicos descompactados.

$$\% V_a S = \sum n_a \cdot n_t^{-1} / 6m^3$$

onde,

$\% V_a S$  = percentual em volume da amostra de cada setor em relação ao seu próprio peso para um volume de seis metros cúbicos.

Também existe o calculo volumétrico médio entre os setores (percentual em volume médio), onde a base de cálculo foi a média aritmética do volume de todos os Setores num volume de seis metros cúbicos descompactados.

$$\% VM = \sum V_a S / 8 \times (6m^3)^{-1}$$

onde,

$\% VM$  = percentual médio entre os oito setores.

Observar para os cálculos de volume que:

São necessárias 300 garrafas de PET de 2 L para ocupar 1 m<sup>3</sup>;

São necessárias 18 garrafas de PET de 2 L para compor 1 kg;

São necessárias 2 garrafas de 600 mL para compor 1 kg de vidro.

Cálculo auxiliar para o percentual de umidade e material seco:

$$\% \text{ umidade} = a_1 - a_2 \times 100 \times a_1^{-1} \qquad \% \text{ material seco} = a_2 / a_1 \times 100^{-1}$$

$a_1$  = peso da amostra úmida;  $a_2$  = peso da amostra seca;

4.3.5 Resultados Gravimétricos: percentual em peso da composição física dos RSUD de Araucária/PR – base úmida

TABELA 18 – Resultados Gravimétricos

Componentes	30.07.2001	31.07.2001		01.08.2001		02.08.2001		03.08.2001	Média Final % em peso
	Setor	Setores		Setores		Setores		Setor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Papel/papelão	9,70	8,80	8,40	6,80	8,10	9,73	7,56	7,90	8,30
Alumínio	0,32	0,21	0,25	0,17	0,76	0,17	0,10	0,13	0,26
Plástico mole	8,40	7,10	7,87	7,59	6,60	6,50	6,76	7,10	7,30
PET	0,58	0,42	0,50	0,53	0,51	0,71	0,64	0,50	0,50
Plástico duro	6,89	5,79	5,82	6,78	6,70	6,40	5,76	4,30	6,50
Vidros	1,94	1,93	1,78	1,85	2,25	1,80	1,60	1,50	1,80
Metais ferrosos	0,16	0,23	-	-	-	-	-	-	0,04
<b>TOTAL DE RECICLÁVEIS</b>	<b>27,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,6</b>	<b>23,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>22,4</b>	<b>21,4</b>	<b>24,7</b>
Pilhas e Baterias	-	-	-	-	-	0,01	0,01	-	0,002
Embalagem Longa vida	1,98	1,78	1,91	1,75	1,84	1,68	1,95	1,92	1,85
Borracha Trapo /Couro	5,7	5,25	3,94	3,67	3,70	3,84	4,50	3,97	3,8
Pedaços de Madeira	1,8	2,10	1,90	1,93	1,86	1,73	1,80	1,70	1,85
Terras pedras e caliça	5,3	4,1	3,82	4,10	3,10	2,70	2,80	2,50	3,5
Isopor	0,49	0,30	0,16	0,20	0,40	0,30	0,20	0,10	0,26
<b>ITENS DE REJEITOS</b>	<b>15,2</b>	<b>13,8</b>	<b>11,7</b>	<b>11,6</b>	<b>10,9</b>	<b>10,2</b>	<b>11,2</b>	<b>10,2</b>	<b>11,8</b>
<b>RECICLÁV. + REJEITOS</b>	<b>43,1</b>	<b>38,7</b>	<b>36,3</b>	<b>35,3</b>	<b>35,8</b>	<b>35,5</b>	<b>33,6</b>	<b>31,6</b>	<b>36,5</b>
<b>ORGÂNICOS</b>	<b>56,9</b>	<b>61,3</b>	<b>63,7</b>	<b>64,7</b>	<b>64,2</b>	<b>64,5</b>	<b>66,4</b>	<b>61,6</b>	<b>63,5</b>

Média da Umidade Relativa do Ar: 85 % - SIMEPAR – PR.  
Média da Umidade Relativa dos RSUD - orgânicos: 60%  
Legenda: ( - ) sem presença.

TABELA 19 – Composição física (Percentual em peso)

Base úmida dos resíduos sólidos urbanos domiciliares com fácil e moderada degradabilidade identificadas nos resíduos orgânicos de cada setor que compõem um percentual da amostra.

Componentes	30.07.2001	31.07.2001		01.08.2001		02.08.2001		03.08.2001	Média Final % em peso
	Setor	Setores		Setores		Setores		Setor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FRUTAS</b>									
Casca/bagaço Limão	0,41	0,30	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,20	<b>0,20</b>
Casca/bagaço Tangerina	0,10	0,2	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,20	<b>0,10</b>
Casca/banana	*	*	*	*	*	*	*	*	
Casca/ Abacaxi	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	<b>0,20</b>
Casca / Mamão	2,30	1,45	0,10	*	*	*	*	*	<b>0,40</b>
Casca/bagaço Laranja	3,23	2,84	2,10	1,80	0,90	0,80	0,93	1,10	<b>1,70</b>
Casca/ Melancia	2,33	1,98	1,70	1,50	1,30	1,0	0,72	1,20	<b>1,40</b>
Pedaços/ Maçã	*	*	*	*	*	*	*	*	
Casca/uva	*	*	*	*	-	-	-	-	
Pedaços/pêra	*	*	*	-	-	-	-	-	
<b>GRAMÍNEA</b>									
Bagaço de Cana	0,26	0,60		-	-	-	-	-	<b>0,10</b>
<b>Total</b>	<b>6,8</b>	<b>7,57</b>	<b>5,50</b>	<b>3,80</b>	<b>2,8</b>	<b>2,40</b>	<b>2,65</b>	<b>2,90</b>	<b>3,1</b>

Média da Umidade Relativa do Ar: 85 % - SIMEPAR – PR.  
Legenda: (\*) apenas indícios devido a mistura dos RSUD no saco de lixo e a compactação do material;  
(-) sem presença

TABELA 20 – Composição física (Percentual em peso)

Base úmida dos resíduos sólidos urbanos domiciliares com fácil e moderada degradabilidade identificadas nos resíduos orgânicos de cada setor que compõem um percentual da amostra.

Componentes	30.07.2001	31.07.2001		01.08.2001		02.08.2001		03.08.2001	Média Final % em peso
	Setor	Setores		Setores		Setores		Setor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	
LEGUMES/CRU									
Casca de Batata	3,20	2,42	2,30	2,18	2,5	2,20	2,30	1,90	2,30
Casca de Cenoura	*	*	*	*	*	*	*	*	
Casca/pedaço Cebola	0,80	0,30	0,40	0,30	0,30	0,50	0,40	0,40	0,40
Casca/ Chuchu	*	*	*	*	*	*	*	*	
Casca/pedaço Pepino	0,60	0,33	0,40	0,20	0,50	0,20	0,20	0,30	0,30
Casca de Abóbora	*	*	*	*	*	*	*	*	
Casca de Abobrinha	*	*	*	*	*	*	*	*	
Casca/pedaço Mandioca	0,60	0,30	0,40	0,20	0,50	0,20	0,20	0,30	0,30
Sabugo de Milho	0,19	0,15	0,15	-	-	-	-	-	0,09
	3,39	3,45	3,65	3,18	3,58	1,10	3,10	0,30	3,9

Média da Umidade Relativa do Ar: 85 % - SIMEPAR – PR.  
Legenda: (\*) apenas indícios devido a mistura dos RSUD no saco de lixo e a compactação do material;  
(-) sem presença



TABELA 21 – Composição física (Percentual em peso)

Base úmida dos resíduos sólidos urbanos domiciliares com fácil e moderada degradabilidade identificadas nos resíduos orgânicos de cada setor que compõem um percentual da amostra.

Componentes	30.07. 2001	31.07.2001		01.08.2001		02.08.2001		03.08. 2001	Média Final % em peso
	Setor	Setores		Setores		Setores		Setor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>LEGUMES COZIDOS</b>									
Sobras de Batata	*	*	*	*	*	*	*	*	
sobras de Mandioca	*	*	*	*	*	*	*	*	
<b>HORTALIÇA</b>									
Couve flor	*	*	*	*	*	*	*	*	
Alface	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cabeça de Repolho	0,15	0,80	0,70	-	-	-	-	-	<b>0,2</b>
Brócolis	*	*	*	*	*	*	*	*	
<b>PÃO</b>									
Pão	*	*	*	*	*	*	*	*	
<b>OSSOS</b>									
Boi	2,0	1,5	1,5	1,2	0,9	0,4	0,2	0,2	<b>1,0</b>
	<b>2,15</b>	<b>2,30</b>	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1,2</b>

Média da Umidade Relativa do Ar: 85 % - SIMEPAR – PR.  
Legenda: (\*) apenas indícios devido a mistura dos RSUD no saco de lixo e a compactação do material;  
(-) sem presença

TABELA 22 – Síntese Gravimétrica dos Componentes Significativos

	30.07.01	31.07.01	01.08.01	02.08.01	03.08.01	média final			
componentes	setor 1	setor 2	setor 3	setor 4	setor 5	setor 6	setor 7	setor 8	% em peso
papel/papelão	9,7	8,8	8,4	7,8	8,1	8,8	7,7	8,1	8
alumínio	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2
plástico mole	8,4	7,1	7,8	7,6	6,6	6,5	6,8	7,1	7,3
PET	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5
plástico duro	6,9	5,8	5,8	6,8	6,7	6,4	5,7	4,3	6,5
metais ferrosos	0,1	0,2							0
vidros	1,9	1,9	1,7	1,9	2,1	1,8	1,6	1,5	1,8
<b>Recicláveis</b>	<b>27,9</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>22,8</b>	<b>21,7</b>	<b>25</b>
embalagens longa vida	1,9	1,8	1,9	1,7	1,8	1,7	1,9	1,9	1,9
borracha/trapo									
couro	5,7	5,3	3,9	3,7	3,7	3,8	4,5	3,9	3,8
pedaços/mad.	1,8	2,1	1,9	1,9	1,8	1,7	1,8	1,7	1,9
terra/ped/caliça	5,3	4,1	3,8	4,1	3,1	2,7	2,8	2,5	3,5
isopor	0,5	0,3	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2
<b>Rejeitos</b>	<b>15,2</b>	<b>13,6</b>	<b>11,6</b>	<b>11,6</b>	<b>10,8</b>	<b>10,2</b>	<b>11,2</b>	<b>10,1</b>	<b>11,3</b>
cas/bag/limão	0,4	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
casca/bagaço/tangerina	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
casca de abacax	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
casca de mamão	2,3	1,4	0,1	0	0	0	0	0	0,4
cas/bag/laranja	3,2	2,8	2,1	1,8	0,9	0,8	0,9	1,1	1,7
casca/melancia	2,3	1,9	1,7	1,5	1,3	0,9	0,7	1,2	1,4
bagaços/cana	0,2	0,6							0,1
casca de batata	3,2	2,4	2,3	2,1	2,5	2,2	2,3	1,9	2,3
casca/pedaço de cebola	0,8	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4
casca/pedaço de pepino	0,6	0,3	0,4	0,2	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3
casca/pedaço de mandioca	0,6	0,4	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2	0,3
sabugo de milho	0,2	0,1	0,1						0
cabeça de repolh	0,1	0,8	0,7						0,2
ossos de boi	2,1	1,5	1,5	1,2	0,9	0,4	0,2	0,2	1
<b>Fração %</b>	<b>16,3</b>	<b>13,2</b>	<b>10,1</b>	<b>7,9</b>	<b>7,4</b>	<b>5,7</b>	<b>5,2</b>	<b>5,9</b>	<b>8</b>
<b>que está incluída nos orgânicos</b>									
<b>Recicláveis</b>	<b>27,9</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>22,8</b>	<b>21,7</b>	<b>25</b>
<b>Rejeitos</b>	<b>15,2</b>	<b>13,6</b>	<b>11,6</b>	<b>11,6</b>	<b>10,8</b>	<b>10,2</b>	<b>11,2</b>	<b>10,1</b>	<b>11,3</b>
<b>Soma</b>	<b>43,1</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>36,3</b>	<b>34,9</b>	<b>34,7</b>	<b>34</b>	<b>31,8</b>	<b>36,3</b>
<b>Orgânicos</b>	<b>56,9</b>	<b>61,3</b>	<b>63,7</b>	<b>64,7</b>	<b>64,2</b>	<b>64,5</b>	<b>66,4</b>	<b>61,6</b>	<b>63,4</b>

4.3.6 Resultado Volumétrico: percentual em volume relacionado com o peso dos resíduos sólidos urbanos domiciliares de Araucária

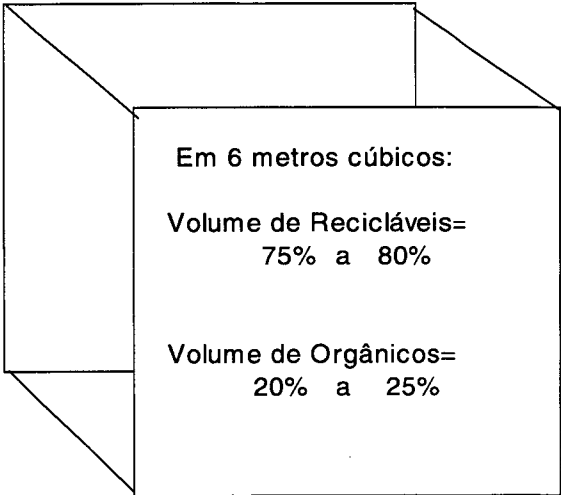
TABELA 23 – Resultado do Percentual Volumétrico

	30.07.01	31.07.01	01.08.01	02.08.01	03.08.01	média final			
componentes	setor 1	setor 2	setor 3	setor 4	setor 5	setor 6	setor 7	setor 8	% em vol.
papel/papelão	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5
alumínio	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
plástico mole	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
PET	2,4	2,3	1,9	2,1	2	2,2	2,6	2,4	2,3
plástico duro	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3
vidros	1	1	0,9	1	1,20,9	0,9	0,9	1	0,9
<b>Percentual vol. De Rec.</b>	<b>5,02</b>	<b>4,61</b>	<b>4,11</b>	<b>4,41</b>	<b>3,31</b>	<b>4,32</b>	<b>4,52</b>	<b>4,61</b>	<b>4,51</b>
embalagens longa vida	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
borracha/trapo									
couro	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
pedaços/mad.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
terra/ped/caliça	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
isopor	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0	0,01
<b>% Rejeitos</b>	<b>0,83</b>	<b>0,82</b>	<b>0,61</b>	<b>0,61</b>	<b>0,62</b>	<b>0,51</b>	<b>0,51</b>	<b>0,5</b>	<b>0,61</b>
casca/bagaço/ tangerina	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
casca de abacax	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,006
casca de mamão	0,1	0,08	0,01	0	0	0	0	0	0
cas/bag/laranja	0,04	0,03	0,02	0,01	0,08	0,07	0,08	0,06	0,04
casca/melancia	0,1	0,07	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,07	0,04
bagaços/cana	0,01	0,01							0,006
casca de batata	0,1	0,1	0,1	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,1
casca/pedaço de cebola	0,04	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02
casca/pedaço de pepino	0,03	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02
casca/pedaço de mandioca	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02
sabugo de milho	0,01	0,01	0,01					0,03	0
cabeça de repolh	0,006	0,03	0,03						0,02
cas/bag/limão	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
ossos de boi	0,1	0,09	0,09	0,07	0,06	0,03	0,01	0,01	0,05
<b>fração</b>	<b>0,716</b>	<b>0,7</b>	<b>0,48</b>	<b>0,48</b>	<b>0,49</b>	<b>0,43</b>	<b>0,4</b>	<b>0,54</b>	<b>0,442</b>
<b>percentual incluída no total de orgânicos abaixo</b>									
<b>percentual total de volume de orgânicos</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	<b>3,8</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>4,1</b>	<b>3,7</b>	<b>3,9</b>

4.3.7 Representação Volumétrica Espacial

TABELA 24 – Percentual de volume em 6 m³

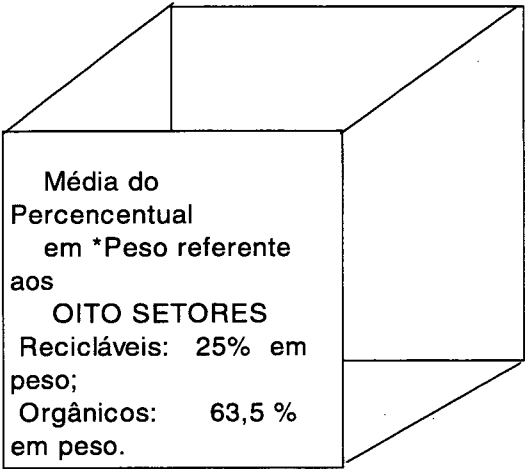
componentes	Percentual Médio de cada tipo de material para cada 6 metros cúbicos compactados		
papel/papelão	8,30%		
alumínio	0,10%		
plástico mole	8,30%		
PET	38,00%		
plástico duro	5,00%		
isopor	0,30%		
pilhas/baterias	0,00%		
metais ferrosos	0,00%		
vidros	15,00%		
embalagens longa			
vida	1,00%		
borracha/trapo			
couro	1,50%		
pedaços/mad.	1,00%		
terra/ped/caliça	1,50%		
1a. PARCIAL	80%		
FÁCIL DEGRADAÇÃO			
cas/bag/limão	0,30%		
casca/bagaço/			
tangerina	1,60%		
casca de abacaxi	0,10%		
casca de mamão	0,10%		
cas/bag/laranja	0,60%		
casca/melancia	0,60%		
bagaços/cana	0,10%		
casca de batata	0,30%		
casca/peçaço de			
cebola	0,30%		
casca/peçaço de			
pepino	0,10%		
casca/peçaço de			
mandioca	0,30%		
sabugo de milho	0,10%		
cabeça de repolho	0,30%		
ossos de boi	0,80%		
2a. PARCIAL	5,60%		
DEMAIS ORG.	14,40 %		
TOTAL	100% em um volume de	SEIS METROS	CÚBICOS



4.3.8 Representação Gravimétrica Espacial

TABELA 25 – Percentual Gravimétrico em 6 m³

componentes	média final % em peso
papel/papelão	8 %
alumínio	0,2 %
plástico mole	7,3 %
PET	0,5 %
plástico duro	6,5 %
vidros	1,8 %
<b>Recicláveis</b>	<b>25 %</b>
embalagens longa vida	1,9 %
borracha/trapo	3,8 %
couro	1,9 %
pedaços/mad. terra/ped/caliça	3,5 %
isopor	0,2 %
<b>Rejeito</b>	<b>11,5 %</b>
cas/bag/limão	0,2 %
casca/bagaço/tangerina	0,1 %
casca de abacaxi	0,1 %
casca de mamão	0,4 %
cas/bag/laranja	1,7 %
casca/melancia	1,4 %
bagaços/cana	0,1 %
casca de batata	2,3 %
casca/pedaço de cebola	0,4 %
casca/pedaço de pepino	0,3 %
casca/pedaço de mandioca	0,3 %
sabugo de milho	0
cabeça de repolho	0,2 %
ossos de boi	1 %
<b>Fração percentual de org.</b>	<b>8,5 %</b>
<b>Total de Org.:</b>	<b>63,5 %</b>



\* Média do Peso Líquido dos RSD apresentados pelos Caminhões Coletores da TRANSRESÍDUOS:

- Setor 1 - 7720 Kg
- Setor 2 - 8250 Kg
- Setor 3 - 7850 Kg
- Setor 4 - 8950 Kg
- Setor 5 - 8420 Kg
- Setor 6 - 7080 Kg
- Setor 7 - 9650 Kg
- Setor 8 - 8350 Kg

Média entre os pesos líquidos: 7303Kg

4.3.9 Comparativos sobre os Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares

4.3.9.a Classificação geral de degradabilidade da composição física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares conforme a média brasileira

TABELA 26 – Degradabilidade dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares no Brasil

Componente	Composição Média Final (%)	Degradabilidade	
		Classificação	% Total
Matéria orgânica	60,0	Facilmente degradável	60,0
papel	19,0	Moderadamente degradável	19,0
Trapo	1,5	Difícilmente degradável	3,0
Madeira, couro e borracha	1,5		
vidro	2,5	Não degradável	18,0
Plástico	10,0		
Metal	2,5		
Outros Inertes	3,0		

Fonte: IPT/CEMPRE,1995.

4.3.9.b      Classificação Geral de Degradabilidade da Composição Física dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares do Município de Araucária-PR

TABELA 27 – Degradabilidade dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares em Araucária

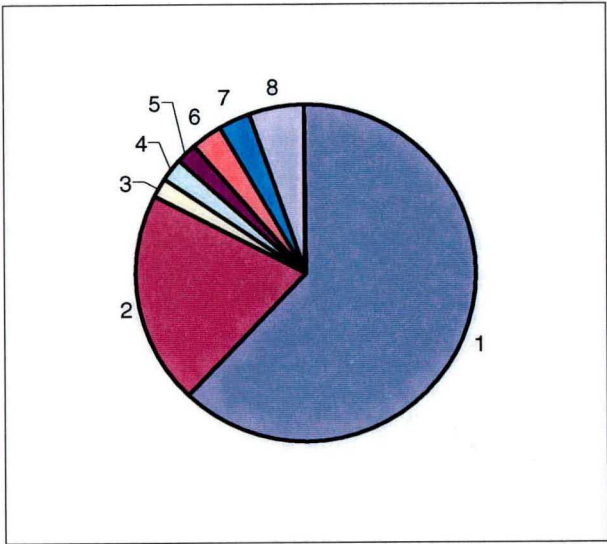
Componente	Composição Média Final (%)	Degradabilidade	
		Classificação	% Total
Matéria orgânica	63,5	Facilmente degradável	63,5
papel	8,0	Moderadamente degradável	8,0
Trapo	3,8	Difícilmente degradável	6,8
Madeira, couro e borracha	3,0		
vidro	1,8	Não degradável	21,7
Plástico	14,30		
Metal	0,27		
Outros Inertes	5,6		

FONTE: Ribeiro – Junho, 2001.

4.3.10 Gráficos Comparativos entre os Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares do Brasil e Araucária

GRÁFICO 01 – Média Brasileira de Degradabilidade dos RSUD

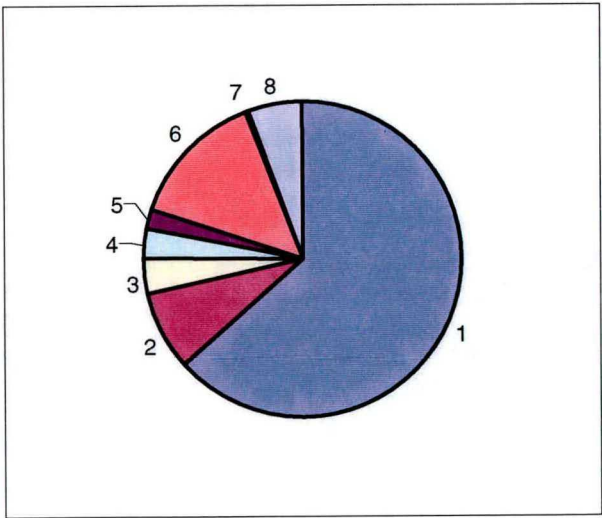
Matéria orgânica	60,00%	1
papel	20,00%	2
trapo	2,00%	3
mad./couro/borr.	2,00%	4
vidro	2,00%	5
plástico	3,00%	6
metal	3,00%	7
outros inertes	5,00%	8



FONTE: IPT/CEMPRE, 1995

GRÁFICO 02 – Classificação dos RSUD no município de Araucária

Matéria orgânica	63,50%	1
papel	8,00%	2
trapo	3,80%	3
mad./couro/borr.	3,00%	4
vidro	1,80%	5
plástico	14,30%	6
metal	0,27%	7
outros inertes	5,60%	8



FONTE: Ribeiro, agosto 2001



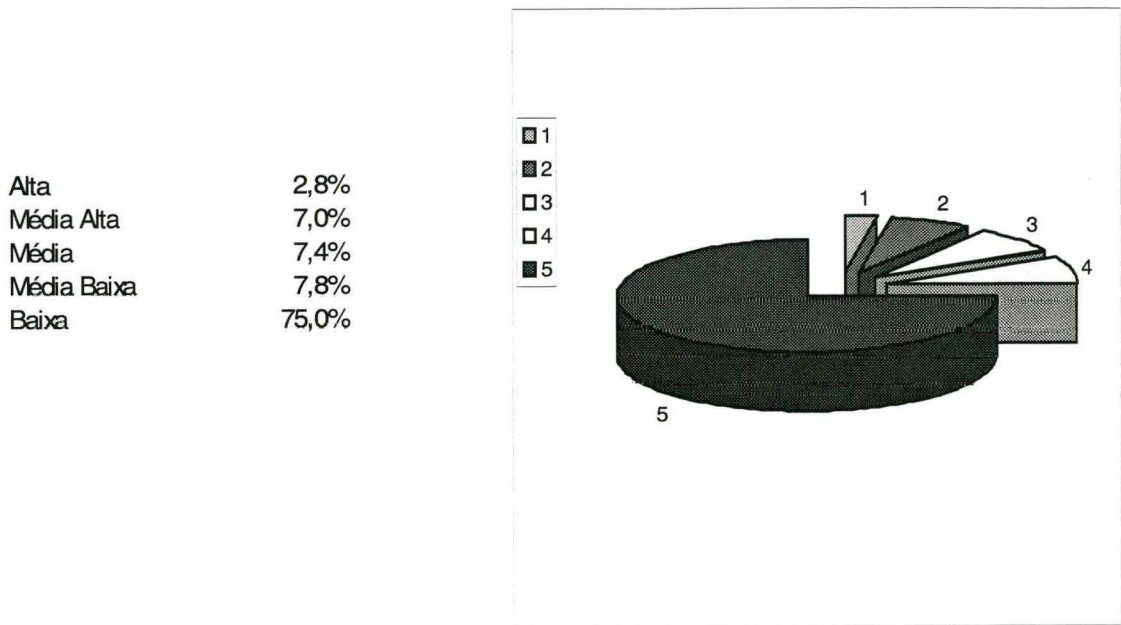
4.3.11 Fonte geradora de resíduos e o nível sócio econômico da população de Araucária em relação aos oito setores de coleta de resíduos sólidos urbanos domiciliares.

TABELA 28 – Setores de coleta: relação da fonte geradora e o nível sócio-econômico

Setores Representativos	Fonte Geradora	Nível Sócio-Econômico
1	Residencial/Comercial	Média-alta
2	Residencial/Comercial	Média
3	Residencial	Média-baixa
4	Residencial	Média-baixa
5	Residencial	Baixa
6	Residencial	Baixa
7	Residencial	Baixa
8	Residencial	baixa

De acordo com as pesquisas sobre a caracterização dos resíduos sólidos urbanos domiciliares realizadas no município de Araucária entre os dias 30 de julho e 01 de agosto, do ano de 2001 e, conforme a distribuição das categorias sociais, no Brasil, pelo IBGE, é possível identificar o nível sócio-econômico das famílias do município de acordo com os setores de coleta de lixo.

GRÁFICO 03 – Distribuição das categorias sociais no Brasil



FONTE: IBGE, 2000

Segundo o IBGE-2000, as categorias sociais no Brasil estão distribuídas nas faixas de renda da seguinte forma:

TABELA 29 – Identificação das Categorias Sociais

Categoria Social	Renda Familiar
Alta	Acima de 20 salários mínimos
Média Alta	Entre 15 e 20 salários mínimos
Média	Entre 10 e 15 salários mínimos
Média Baixa	Entre 7 e 10 salários mínimos
Baixa	Abaixo de 7 salários mínimos

FONTE: IBGE, 2000

## 5 RESULTADOS: ANÁLISE E DISCUSSÃO

### 5.1 O MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA COMO POLO INDUSTRIAL E O ASPECTO SOCIAL

O município de Araucária destaca-se no Estado do Paraná por ter atingido nos últimos vinte anos um grande crescimento industrial em relação aos 439 municípios do Estado. Foi o advento da industrialização no município que despertou o interesse no processo migratório devido a instabilidade econômica que atingiu as pessoas que residiam em outras localidades do País, em especial, aquelas que dependiam da política agrícola no meio rural. Observa-se que na tabela 08 (página 37) o grande número de imigrações que vieram de outros município dos Estados brasileiros, com destaque para o próprio Estado do Paraná, na região Norte do mesmo em que havia até meados de 1970, grandes lavouras de café.

O processo de industrialização que ocorreu trouxe grandes benefícios econômicos ao Município no que se refere ao ICMS do Estado do Paraná, tornando Araucária o terceiro em arrecadação para os cofres do Estado, tendo como retorno ao Município em torno de seis milhões de reais, mensalmente. Porém, como Polo Industrial importante necessita de trabalhador especializado nos diferentes setores da indústria, o que não ocorreu durante esse processo. Na página 35, tabela 04, é possível observar que 68,9% da população (94.600 habitantes) têm uma renda familiar entre um e cinco salários mínimos e ainda que 11% da população está desempregada.

Em que pese o município ter uma grande extensão territorial, 10% a mais que Curitiba, se apresenta com um concentração populacional na área urbana em torno de 90% da população, segundo o IBGE.

Isto significa que houve inversão no aspecto sócio-econômico, passou de uma situação eminentemente agrícola para industrial e polo petroquímico.

Outra variável a considerar no âmbito sócio-econômico é o grau de escolaridade da população, de acordo com a pesquisa encaminhada através das escolas públicas e destinadas aos pais dos alunos, cerca de 11,8% tem os cursos ensino superior, 23,3% tem o curso completo de ensino médio. A grande



concentração situa-se com 34,1% com o ensino médio incompleto e 30,7% possuem a escolaridade até a oitava série do ensino fundamental (tabela 03, da página 35).

## 5.2 A COLETA SELETIVA NA ÁREA RURAL EM ARAUCÁRIA

Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a área rural se constitui num ótimo exemplo como resultados para a implantação de coleta separada e seletiva no município. Apesar de que 10% apenas da população reside nas localidades rurais é relevante considerar que a esse tipo de coleta tem dado resultados positivos desde a sua implantação, cerca de oito anos em funcionamento.

Ainda, segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, no ano de 2000, aos sábados um caminhão-bau coleta os resíduos selecionados na área rural e destina-os para a separação em um barracão com 200 m<sup>2</sup> no bairro da área urbana com o nome de Tupy. Neste local a associação de moradores do bairro designou um grupo de dez pessoas para execução do trabalho de separação e comercialização dos materiais: plásticos moles, plásticos duros, garrafas PET, latas, materiais ferrosos, alumínio, vidros, papel e papelão.

Praticamente são dez famílias que retiram o seu sustento ou parte dele participando desta ação cooperativa coordenada pelas Secretarias de Ação Social e Meio Ambiente.

Conforme a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Araucária, pode-se considerar que os valores obtidos em junho de 2001, está em torno de:

350 kg/mês de papel e papelão;

500 kg/mês de vidros (garrafas marrons, verdes e brancas)

180 kg/mês de alumínio;

150 kg/mês de materiais ferrosos;

120 kg/mês de latas;

450 kg/mês de garrafas PET;

860 kg/mês de plástico duro;

740 kg/mês de plástico mole.

**Total 1.700 kg/mês de recicláveis**

Isto significa que socialmente este tipo de trabalho contribui de modo triplo com o Município: a área rural dá o destino correto ao seu resíduo reciclável; a

associação de moradores formalizou uma cooperativa para desenvolver um trabalho especializado; e o Município reduz a quantidade de resíduos que teriam outro destino final, que seria o aterro sanitário.

### 5.3 COLETA SELETIVA DE PAPEL

Também é um programa que merece ser analisado e discutido como resultado desta pesquisa porque se estende a todo município de Araucária, foi implantado a oito anos e tem dado resultados significativos no que se refere à redução de recicláveis na área urbana e rural.

Trata-se de uma coleta seletiva de fato, visto que o papel e papelão a serem reciclados, que retornarão na forma de utilitário: cadernos, guardanapos, cartões, enfim devem ser isento de quaisquer tipo de sujeira ou mesmo amassados ao serem depositados em uma caixa apropriada especificamente para este fim.

É importante observar que através de estatística que cerca de 81,2% da população do Município tem conhecimento deste programa executado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Este trabalho não tem ação social intermediada pelos catadores ou pela associação de moradores porque se trata de um trabalho especial destinado ao reaproveitamento direto do material coletado. Por esse motivo a coleta é realizada de modo direto pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, ou seja, o depósito de papel nas caixas apropriadas é feito pelos escritórios das indústrias do município, órgãos públicos, as escolas e casas comerciais.

O benefício na redução de recicláveis quando olhamos para o gráfico 02, da página 74 e verificamos que o Município de Araucária ainda destina de modo errado, cerca de 8% de papel e papelão para o aterro sanitário. Em que pese esse valor ainda ser alto deve-se olhar também para o gráfico em que a média brasileira é estimada entre 15% e 20% de papel, que podem ser reciclados.



## 5.4 A COLETA DE RESÍDUOS PORTA-A-PORTA

Como resultado da pesquisa é interessante considerar como relevante alguns aspectos, como: o atendimento da coleta domiciliar urbana que chega a atender a 100% da população, número desejável segundo o IPT/CEMPRE embora a estatística demonstre que desse percentual existem 7% da população não tem clareza sobre o sistema de coleta e também desconhece o nome da empresa que presta esse serviço à coletividade, no caso de necessidade em fazer uma denúncia ou reclamação.

Outro aspecto que se observa na estatística é o percentual de 56% da população urbana, cerca de 47.000 pessoas consideram que faltam mais pontos de coletas domiciliares, evitando com isso o despejo de resíduos sólidos em terrenos baldios ou mesmo espalhados pelo quadro urbano. O fato a ser considerado é que constata-se que há um acúmulo de resíduos nos finais de semana ou mesmo nos feriados prolongados e, isso ocorre principalmente na área intermediária entre o Centro e a Periferia, região onde concentram-se maior número de famílias com poder aquisitivo de padrão média-baixa e média-alta, segundo o IBGE, onde o consumo está indicado pelo aumento na quantidade de embalagens.

A coleta porta a porta obedece regularmente um calendário dos dias da semana de acordo com os oito setores distribuídos entre os bairros (localidades). Esse aspecto é muito curioso porque na área Central há de modo ininterrupto a presença de um caminhão compactador atendendo diariamente a coleta porta a porta. Nessa área, que é denominada de Setor 1, há também a presença de outro caminhão compactador que segue um calendário em dias alternados, apenas em um turno. A leitura que se tem a respeito desse fato é que as pessoas que estão na área Central geram maior quantidade de resíduos sólidos.

Na medida em nos dirigimos para a área periférica, setores: 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 podemos observar que a frequência dos caminhões compactadores é regular, atendendo a coleta em dias alternados. Além dessa regularidade, destaque-se que nos Setores 7 e 8, localidades mais periféricas ainda, há apenas um caminhão compactador para atender os dois setores, embora a proposta da empresa concessionária disponha de dois caminhões compactadores extras, se necessário. A leitura que se tem a respeito desse fato é que o poder aquisitivo das famílias está

indicado como baixo, segundo o IBGE, ou seja para compactar um caminhão de seis metros cúbicos nesses dois setores, esse veículo permanece praticamente maior tempo nos setores 7 e 8.

A coleta porta a porta no município de Araucária é feita durante o dia para dar maior segurança aos trabalhadores: coletores e motoristas, isto evita o ataque dos cachorros, que geralmente ficam soltos à frente das residências no período noturno, ou assaltos, ou quedas noturnas pela falta de visibilidade, conforme as recomendações do IPT/CEMPRE, 1995.

## 5.5 O ATERRO SANITÁRIO DA CACHIMBA

Curitiba tem com municípios limítrofes, ao norte: Almirante Tamandaré, Colombo, Campina Grande do Sul, Campo Magro; a leste: Piraquara, Quatro Barras e Pinhais; ao sul de Curitiba está: São José dos Pinhais, Mandirituba, Fazenda Rio Grande, Quitandinha e Araucária; a oeste está: Campo Largo e Campo Magro.

Por dificuldades em operar aterros sanitários nesses municípios devidos os lençóis freáticos se apresentarem em poucas profundidades no solo, Lei Estadual (IAP, 198), ou mesmo regiões ricas em carbonatos de cálcio. Formalizou-se um acordo para que Curitiba tivesse o aterro sanitário para o destino dos resíduos sólidos desses municípios. O local determinado na capital para o aterro sanitário foi o bairro da Cachimba, conforme estudos realizados pelo Instituto Ambiental do Paraná, em 1989.

O Bairro da Cachimba, ao sul da capital, já foi denominada anteriormente de bairro da Cacimba, recebendo esse nome por se apresentar como a localidade mais baixa dentre os Bairros.

A área total do aterro sanitário é de 410.000 m<sup>2</sup>, sendo que a área destinada à disposição de lixo é de 237.000 m<sup>2</sup>. Local que a Prefeitura Municipal de Curitiba, certificou-se ser seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção ambiental.

Esse Aterro foi concebido em projeto para a produção “*per capita*” média de lixo de 0,55 kg/hab/dia, e uma abrangência variável do sistema de coleta de 75 a 90%, nos anos de 1988 a 2010. Considerando-se que a capacidade aproximada de



projeto do aterro de 3.239.500 toneladas e uma vida útil estima em 11 anos e 5 meses. Está atualmente operando com a sua última célula (foto 03).

Em 20 de novembro de 1989, iniciou-se a operação do aterro sanitário da Cachimba. Recebeu até junho de 2001 cerca de 3.000.000 toneladas de resíduos sólidos e, diariamente recebe uma carga em torno de 1.200 toneladas de resíduos sólidos de Curitiba e região metropolitana.

O chorume é captado através de drenos e conduzido ao tanque de equalização que tem a finalidade de reter os metais pesados e homogeneizar os efluentes, em seguida é conduzido à lagoa anaeróbica onde as bactérias vão atacar a parte orgânica provocando a biodegradação. Para complementar a biodegradação, o chorume é conduzido para a lagoa facultativa, que irá tratá-lo por processo aeróbico e anaeróbico. Os efluentes são lançados nos rios, que nesse momento não causarão danos ao meio ambiente (Limpeza Pública de Curitiba, 2001).

FOTO 03 – Última Célula do Aterro Sanitário da Cachimba, julho/2001





## 5.6 OS PERCENTUAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

Todas as tabelas de percentuais relativas aos resíduos sólidos urbanos domiciliares do município de Araucária que estão presentes nesta Dissertação são resultados da pesquisa na última célula em atividade que recebe Resíduos Sólidos de Curitiba e Região no Aterro Sanitários da Cachimba. Estes valores percentuais estão fundamentados em parâmetros técnico-científicos (IPT/CEMPRE, 1995).

### 5.6.1 Quantidade em Peso de Resíduos Sólidos

Os oito setores apresentam valores quantitativos que merecem análise de modo relevante uma vez que buscou-se o mesmo tipo de material em todos os Setores. A começar pelo papel e papelão, praticamente os dois Setores que englobam o Centro, Setor 1 e Setor 2, apresentam maior quantidade desse material em relação aos demais Setores, devido às casas comerciais e lojas, bem como os escritórios dos diferentes tipos de empresas. Apesar dos percentuais serem elevados em relação aos demais, os valores respectivos de 9,70% e 8,80% estão muito abaixo do valor médio brasileiro que pode situar-se entre 15% e 20%. E esse fato ocorre devido à presença marcante da coleta seletiva de papel no município.

Outros fatores que chamam atenção para os valores numéricos quantitativos são: o plástico mole e o plástico duro, que se apresentam com valores percentuais significativos devido à imensa quantidade de embalagens que existem no comércio e que praticamente todos os bens consumíveis ou não se apresentam embalados com plásticos de todas as especificações técnicas no que se refere à classificação dos mesmos (IPT/CEMPRE). Também quem lidera as quantidades desses plásticos são os setores 1 e 2, que pertencem ao centro da cidade, no caso: plástico mole 8,40% e 7,10%, plástico duro 6,89% e 5,79%, respectivamente, para os setores 1 e 2.

Por não existir, ainda, na área urbana programas que incentivem a coleta seletiva de plásticos observa-se que o valor médio está muito acima da média brasileira que é 3,0%.

O vidro (garrafas) é outro material que se apresenta em grande quantidade nos resíduos sólidos. Mas apesar do valor médio percentual 1,80% para os oito

setores, se aproximar da média brasileira, que é 2,0%, destaca-se essa leve aproximação devido ao serviço isolado dos carrinheiros, que solicitam nos domicílios esse material.

Os itens de pesquisa referentes aos materiais existentes nos resíduos sólidos urbanos domiciliares destaca-se que a quantidade de todos eles fica para os setores 1 e 2, dentre os oito setores, isto porque neste dois setores concentram-se as pessoas com maior poder aquisitivo, diante do quadro da população, segundo o IBGE. Sendo famílias que pertencem às categorias sociais: alta, média alta e média baixa. Em contra posição na medida em que os setores distanciam-se do centro constata-se que a quantidade percentual de resíduos sólidos recicláveis é menor, isto significa que o poder aquisitivo das famílias os demais setores: 3, 4, 5, 6, 7 e 8, indica que a categorias sociais, segundo o IBGE, são: média baixa e baixa.

A matéria orgânica gerada no município está com média entre os oito setores igual a 63,5%, quantidade um pouco mais elevada que a média brasileira, que é 60%,. Este fato pode ser um indicador de que é necessário fazer um estudo específico sobre compostagem para dar destino final mais adequado a essa quantidade gerada de matéria orgânica.

#### 5.6.2 Quantidade em Volume dos Resíduos Sólidos

O maior volume que se apresenta entre os oito setores é a quantidade de garrafas PET. Constata-se que o volume desse material está em média de 2,3% relacionado com 6 m<sup>3</sup>, que é a capacidade do caminhão compactador, o que implica que praticamente é 1/3 da capacidade da caçamba do caminhão.

Quando o volume de PET é colocado sob a perspectiva para um aterro sanitário, significa que pode ocupar o espaço de 1/3 do seu espaço. Também sob a ótica do espaço pode-se afirmar que diminui a vida útil do aterro.

Observa-se que os valores percentuais de materiais recicláveis que ocupam o espaço no aterro sanitário da Cachimba é na ordem de 75% a 80% contrapondo-se com o volume de material orgânico, que ocupa o volume de 20% a 25%.

## 6 CONCLUSÃO DO TRABALHO

### 6.1 O HOMEM E SEU ESPAÇO

As Revoluções Industriais criadas pelo Homem como marcos históricos, se destacaram trazendo consigo o Desenvolvimento para Produção Material como Bem de Consumo para suprir as necessidades básicas do próprio Homem, o qual constatou que o aumento populacional no Mundo era algo irreversível. Do mesmo modo que gerando mais produtos poderia criar empregos e aproveitar maior quantidade de mãos de obra para atender as expectativas no modelo de sociedade, criada tacitamente por grupos sociais mais representativos economicamente de países, conduzindo a maioria das nações a um alinhamento de conduta monolítica.

Um dos grandes problemas gerados no processo de industrialização foi a geração de grande quantidade de embalagens de plásticos e derivados, agrotóxicos, rejeitos tóxicos ou radiativos e borrachas sintéticas que após o uso, se não tiverem destino correto trazem consequências danosas ao próprio homem, contaminando o ar, o solo e a água.

O debate sobre o tema: poluição foi levado a discussão pública pelo Clube de Roma, no ano de 1968, onde abordou-se os itens sobre as reservas de recursos naturais não renováveis e o crescimento populacional até meados do século XXI. Tendo como conclusão que os recursos naturais não renováveis são limitados, para esse fim seria fundamental buscar meios para a conservação dos recursos naturais; Controlar o crescimento populacional; e Investir numa mudança radical na mentalidade de consumo e procriação.

A partir desse instante é que o homem que teve acesso às diferentes formas e fontes de informação passou a organizar estruturas consistentes para garantir as diferentes formas de vida no planeta.

Era correr o risco em socializar as informações a respeito do que poderia ocorrer ao planeta no sentido das comunidades se organizarem e exigir melhores condições de vida, ou continuar a exploração dos recursos naturais de modo desordenado e dar destino incerto aos resíduos. Este ficou sendo um dos dilemas

deixado pelas revoluções industriais pelo motivo de tornarem-se mais evidentes as dificuldades em produzir mais para atender a demanda mundial das necessidades da população.

A partir da década de 60 foram expandido-se os estudos para conter ou minimizar o impacto desagregador no planeta e forçar o modo de produção empresarial a se reestruturar e dar respostas convincentes à sociedade no sentido de melhoria nas condições de vida e recuperação do que estaria sendo destruído e grande fatia dessa responsabilidade coube aos poderes públicos.

No Brasil instituiu-se a partir da Agenda 21 (ECO-RIO 92), maior compromisso dos Governos Federal, Estaduais e Municipais responsabilizando-os para o encaminhamento das decisões tomadas para 36 tratados, dentre eles: educação ambiental, preservação dos mananciais de água doce, buscar novas formas de energia, minimizar a pobreza, formalizar documento sobre a política nacional de resíduos sólidos, além de outros 31 Tratados.

## 6.2 O MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

No município de Araucária, grande polo petroquímico e industrial do Brasil a atenção e a responsabilidade sejam maiores sobre o tema: meio ambiente, onde possivelmente seja maior gerador de resíduos sólidos urbanos, domésticos e industriais em relação aos demais municípios da área metropolitana de Curitiba.

Com 94 mil habitantes, onde 90% da população ocupa a área urbana e apenas 10% ocupam a área rural (IBGE); tem uma extensão territorial igual a 480,6 km<sup>2</sup>; destina ao aterro sanitário da Cachimba cerca de 40 mil quilos de resíduos sólidos domésticos diariamente; Gera 0,4 kg de RSUD/habitante/dia; existem em torno de 40 mil domicílios habitados no quadro urbano de Araucária, segundo a Secretaria Municipal de Urbanismo – SMU; a coleta comunitária de lixo é realizada pela empresa Trans-Resíduos, licitada para fazer esse tipo de serviço, o que implica em atendimento proposto de 100% aos domicílios.

### 6.2.1 A Coleta Comunitária de Lixo

A coleta comunitária de lixo que procura atender 100% das residências pelo método porta-a-porta necessita ampliar os pontos de coleta para evitar a queima de lixo ou destinado para terrenos baldios dos bairros.

### 6.2.2 O Aterro Sanitário da Cachimba

Nos dias atuais o aterro sanitário da Cachimba recebe cerca de 2,4 mil toneladas de lixo/dia, geradas por Curitiba e 12 municípios metropolitanos, foi criado para receber até 3 milhões de toneladas, porém está com uma capacidade em torno de 5 milhões de toneladas, devido o prazo de vida útil ter sido ultrapassado, conforme a proposta inicial da Prefeitura Municipal de Curitiba em 1989.

Dentre os 12 municípios encontra-se Araucária contribuindo com suas 40 toneladas de resíduos sólidos sem realizar uma política pública junto a população da área urbana no sentido de separar na fonte geradora esses resíduos que são encaminhados ao aterro comunitário metropolitano.

### 6.2.3 Área Rural de Araucária

Na área rural que compreende cerca de 10% da população, algo em torno de 9 mil habitantes, existe um esforço da Prefeitura Municipal no sentido de que essa população realize diariamente a separação do lixo, sendo o que se destina ao aterro são apenas os rejeitos.

Como resultados dos resíduos sólidos da área rural, local em que se faz a separação dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, tem-se os valores de coleta em torno de 7,5 mil kg/mensais, dos quais 20% de rejeitos são destinados ao aterro da Cachimba, 25% são recicláveis encaminhados à Associação de Moradores do Bairro Tupy e 55% de orgânicos que também têm destino para o Aterro.

#### 6.2.4 Área Urbana de Araucária

A conclusão dos resultados: são destinados 11,3% de rejeitos ao aterro sanitário da Cachimba; 63,4% de orgânicos; e, 25,3% de recicláveis.

Ao invés de serem encaminhados os 100% de resíduos sólidos urbanos domiciliares para o aterro sanitário da Cachimba, poder-se-ia destinar apenas os Rejeitos, entre 11% e 15% produzidos. Esta ação contribuiria significativamente para ampliar a vida útil daquele local de destinação final de resíduos.

Os orgânicos deveriam ser aproveitados para compostagem, do mesmo modo que os plásticos, vidros e alumínio serem destinados à reciclagem.

Ainda sobre o destino dos resíduos sólidos urbanos domiciliares do município de Araucária pode-se constatar através das pesquisa que há um volume considerável de recicláveis, entre 75% e 80% que contribuem de modo significativo para o aumento no volume do aterro sanitário.

#### 6.2.5 Aterro Sanitário no Município de Araucária

Como a vida útil do aterro sanitário da Cachimba tem previsão de operação até o ano de 2001. É importante que a população de Araucária tenha conhecimento deste fato e se houver opção ou não de um aterro sanitário próprio, que as associações de moradores e sociedade em geral se organizem para ampliar e aprofundar as discussões a respeito da destinação final dos seus resíduos sólidos.

#### 6.2.6 A Pesquisa e os Objetivos

De acordo com os objetivos, geral e específicos a que se propõe o trabalho sobre Educação Ambiental: Destino dos Resíduos Sólidos Domésticos, constata-se:

- Perfil quantitativo: através de análise dos resíduos sólidos domésticos do município de Araucária dispostos no aterro sanitário da Cachimba, que o perfil quantitativo, em comparação com o quadro nacional brasileiro, conforme o IPT-CEMPRE, 1995, destacam-se os itens de pesquisa:

matéria orgânica, papel, plástico e alumínio não estão de acordo com a média brasileira;

- Perfil qualitativo: a análise qualitativa dos resíduos sólidos domésticos do município de Araucária, observou-se que o lixo gerado nos setores periféricos da cidade tem menor quantidade de material reciclável em relação ao lixo produzido no central da cidade;
- A quantidade *per capita* gerada de resíduos sólidos domésticos no município de Araucária é igual a 0,425 kg está de acordo com os padrões brasileiros para as cidades entre 50 mil e 100 mil habitantes, segundo o IPT-CEMPRE, 1995;
- O perfil sócio-econômico: através de questionários encaminhados aos pais de alunos do ensino fundamental da rede municipal de ensino foi possível verificar que 75% das famílias que residem no município apresentam um padrão baixo no rendimento familiar; e 11% são desempregados;
- Pontos de coleta de lixo: a empresa licitada, Trans-resíduos, que presta serviços ao município de Araucária necessita de pesquisa nos setores de coleta para verificar onde há necessidade de ampliar os pontos de coleta;
- O impacto ambiental: a população de Araucária poderia estar ciente da destinação adequada para os resíduos sólidos urbanos domiciliares.

### 6.3 PROPOSTAS E RECOMENDAÇÕES

Associados a quaisquer tipos de eventos que venham de encontro às mudanças de comportamento no que se refere ao destino dos resíduos sólidos domiciliares do município de Araucária é fundamental que os princípios da educação ambiental sejam priorizadas de modo integral junto à população para que os programas sociais tenham êxito nas suas implantações e implementações. As propostas de programas de educação ambiental devem ser estudadas na forma de parceria entre as secretarias municipais de Araucária e na forma de planejamentos estratégicos apresentar ao coletivo social araucariense.

### 6.3.1 Educação Formal e Não-Formal

Sendo a educação ambiental o norte desta pesquisa, deve-se considerar como pressupostos deste tema os seus princípios básicos, antes da existência de qualquer ação proposta à sociedade araucariense.

A educação formal e a não-formal são mecanismos eficazes que sensibilizam de modo democrático todos os segmentos das comunidades para o trabalho ambiental, na relação do homem com a sociedade e do homem com a natureza.

### 6.3.2 Agenda Ambiental

São parâmetros que sustentam de modo objetivo todo o percurso da caminhada ambiental.

De acordo com a Agenda-21, o Ministério do Meio Ambiente, através da Diretoria do Programa de Educação Ambiental, propõe a Agenda Ambiental Escolar para todo o ensino fundamental, médio e superior. Do mesmo modo, que as administrações públicas tenham as duas Agendas Ambientais.

### 6.3.3 Manejo Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares

É uma proposta de programa que estimula as associações de moradores se organizarem para a formação de cooperativas comunitárias que tratam de todos os trabalhos relativos ao lixo, desde a coleta seletiva feitas pelos carrinheiros, passando pelos setores de triagem do lixo, até a comercialização dos recicláveis.

### 6.3.4 Aterro Sanitário no Município de Araucária

Constatando-se que a vida útil do aterro sanitário da Cachimba expirou no ano de 2001, é possível considerar a possibilidade da sociedade araucariense gerenciar o seu próprio aterro sanitário, para isso é fundamental que tenha fundamentações técnicas indicadas pelo EA/RIMA.



## BIBLIOGRAFIA

- BARBOZA, Tania da Silva; OLIVEIRA, Wilson. **A Terra em Transformação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992. 257p.
- BERVIAN, P. A .; CERVO, A . L. **Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Makron Books, 1996.
- CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação: A ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente**. São Paulo: Editora Cutrix, 1982. 429p.
- FREIRE, Paulo. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1996.
- GROSSI, Maria Gricia L. e VALENTE, José Pedro Serra. **Educação Ambiental: Lixo Domiciliar**. São Paulo : FUNDACENTRO/Unesp, 2001
- JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETI, Lucídio. **Interdisciplinaridade: Para além da Filosofia do Sujeito**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1995.
- JUNIOR, Paulo Bezerril. **Resíduos Sólidos Domésticos Domiciliares: Caracterização Quantitativa e Qualitativa na Cidade de São Paulo**. São Paulo: Saneamento Ambiental, nº 77, junho/2001.
- LAKATOS, Eva Maria; et al. **Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 1982.
- \_\_\_\_\_ **Sociologia da Administração**. São Paulo: Editora Atlas, 1997.
- MORGAN, Gareth. **Imagens da Organização**. São Paulo: Editora Atlas, 1996.
- OLIVEIRA, Selene de; et al. **Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Domésticos da Cidade de Botucatu/SP**. São Paulo, Vol. 04 nº 03, p 113-117, out/dez. 1999.
- PINTO, Deíza M. C. Lara; et al. **Procedimento para Elaboração de Resíduo Sólido Doméstico Padrão**. São Paulo, Vol. 05, nº 01, p 25–31, abr/ju 2000.
- PRIGOGINE, Ilya. **O Fim das Certezas: Tempo, Caos e as Leis da Natureza**. São Paulo, 1996. 199p.
- ROCCA, Carlos Alfredo. **Resíduos Sólidos Industriais**. São Paulo: CETESB: Editora USP, 1996.
- SANTOS, Tereza Luiza Ferreira dos. **Coletores de Lixo: A Ambigüidade do Trabalho na Rua**. Ministério do Trabalho: Brasil em Ação, 1999. 222p.

SANTOS, Milton et al. **Território: Globalização e Fragmentação**. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.

\_\_\_\_\_ **A Urbanização Brasileira**. São Paulo: Editora Hucitec, 1993. 203p.

VISENTINI, José Wilian, **Geografia, Natureza e Sociedade**. São Paulo: Editora Contexto, 1997. 91p.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUCÁRIA – PR. **Lei Orgânica do Município de Araucária.** Araucária, 1990.
- BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado Federal – Centro Gráfico, 1988. 292p
- BRASIL. Resolução. **Resolução nº 237: Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA** - Dispõe sobre Licenciamento Ambiental, Licença Ambiental, Impacto Ambiental. Brasília: Centro Gráfico, 1997.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.** Lei nº 9605. Brasília: Centro Gráfico, 1998.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Educação Ambiental PNEA. **Agenda Ambiental na Escola.** Brasília, 1999.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Educação Ambiental PNEA. **Agenda Ambiental na Administração Pública.** Brasília, 2001.
- CALDERONI, Sabetal. **Os Bilhões Perdidos no Lixo.** São Paulo: Humanitas Editora/FFCHL/USP, 1997
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **AGENDA 21 - Rio de Janeiro/92.** Curitiba: IPARDES, 1997. 260p.
- FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Introdução ao Estudo da Consciência.** Curitiba: Editora Gênese, 1998. 350p.
- FREIRE, Paulo, **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1974, Capítulo II, p.63 – 87.
- GOMES, L. P. **Estudo da Caracterização Física e da Biodegradabilidade dos Resíduos Sólidos Urbanos em Aterros Sanitários.** São Carlos: 1989. 166p. Dissertação ( Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP.
- IPT/CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** Coordenação Nilza Silva Jardim et al. São Paulo, 1995. 278p.
- SANTA CATARINA. Prefeitura Municipal de Florianópolis. Fundação Municipal do Meio Ambiente. Companhia Melhoramentos da Capital – COMCAP. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. **Grupo do Lixo: Considerando mais o lixo.** Florianópolis: Editora Insular, 1999.
- Seminário sobre Resíduos Sólidos Urbanos: aspectos institucionais e planejamento Brasília, 1982. - 636 p.

ANEXO I

QUESTIONÁRIO PARA O PAI OU MÃE, OU UM RESPONSÁVEL PELO ALUNO

1 - DADOS PESSOAIS

NOME DO PAI

NOME DA MÃE

NOME DO BAIRRO/ VILA/ OU JARDIM EM QUE MORA

2 - RESIDE NESSA LOCALIDADE A:

11,8% Menos de cinco anos

14,1% Menos de dez anos

25,6% Mais de cinco anos

48,3% Mais de dez anos

3 - É PROFISSIONAL

56,5% Com carteira assinada

11,1% Está desempregado

27,7% Sem carteira assinada

4,7% Aposentado

4 - SITUAÇÃO FINANCEIRA - RENDIMENTO FAMILIAR

68,1% Entre um e cinco salários mínimos

31,9% Acima de cinco salários mínimos

5 - NÍVEL DE ESCOLARIDADE

30,7% Até a 8a. Série

23,3% Ensino médio completo

34,1% Ensino médio incompleto

11,8% Ensino superior

6 - SUA FAIXA DE IDADE

0,4% Menos de 18 anos

18,2% Entre 19 de 25 anos

25,4% Entre 26 e 35 anos

28,2% Entre 36 e 45 anos

19,4% Entre 46 e 50 anos

2,4% Acima de 50 anos

7 - SOBRE A ESCOLA EM QUE SEU FILHO ESTUDA

QUANTO À DISTÂNCIA DA ESCOLA EM RELAÇÃO A SUA CASA

10,0% Menos de 500 metros

45,2% Entre 1100 m e 1500 m

19,8% Entre 600 m e 1000 m

25,5% Acima de 1600 metros

SÉRIE OU SÉRIES EM QUE O(S) FILHO(S) ESTUDA(M)

4,0% Pré escola

20,2% 1ª. Série

16,2% 2ª. Série

15,0% 3ª. Série

10,2% 5ª. série

8,1% 6ª. Série

5,9% 7ª. Série

4,4% 8ª. Série

85,0% 1ª. Ens. Médio

80,0% 2ª. Ens. Médio

75,0% 3ª. Ens. Médio

14,9% 4ª. série

COMPARECE À ESCOLA PARA TRATAR DE ASSUNTOS DE APRENDIZAGEM

1,2% Semanalmente

58,6% Quando é chamado na escola

44,0% Bimestralmente

6,2% Raramente vai à escola do filho

A ESCOLA DO SEU FILHO

19,2% Está em péssimo estado físico de conservação

80,8% Está em bom estado de conservação

O PÁTIO DA ESCOLA DO SEU FILHO:

Tem espaço físico adequado para os alunos brincarem

35,6% SIM

64,4% NÃO

Tem parquinho com segurança para as crianças

1,2% SIM

98,8% NÃO

Tem jardim conservado

9,6% SIM

90,4% NÃO

Tem árvores no pátio da escola

0,2% SIM

99,8% NÃO

8 - SOBRE O LOCAL ONDE RESIDE QUAIS AS INFRAESTRUTURAS DE SANEAMENTO NA SUA RUA?

22,0% Rede de Esgoto

30,0% Galeria de água pluvial (manilhamento)

89,0% Rede de água

QUAL O DESTINO FINAL DO EFLUENTE SANITÁRIO DE SUA RESIDÊNCIA?

38,8% Fossa séptica e Sumidouro

9,1% Galeria de Água Pluvial

44,9% Rede de Esgoto

7,0% Valeta a céu aberto

QUAL O DESTINO DO LIXO DE SUA RESIDÊNCIA?

<input type="checkbox"/> 0,2%	Enterra	<input type="checkbox"/> 0,8%	Joga em terreno baldio	<input type="checkbox"/> 5,7%	Queima
<input type="checkbox"/> 93,2%	Coleta pública de lixo				

NO SEU BAIRRO EXISTE LIXO ESPALHADO NAS RUAS OU EM TERRENOS BALDIOS?

<input type="checkbox"/> 56,5%	SIM	<input type="checkbox"/> 44,5%	NÃO
--------------------------------	-----	--------------------------------	-----

NA RUA EM QUE RESIDE TEM ARBORIZAÇÃO URBANA?

<input type="checkbox"/> 18,9%	SIM	<input type="checkbox"/> 81,1%	NÃO
--------------------------------	-----	--------------------------------	-----

NA RUA EM QUE RESIDE TEM

<input type="checkbox"/> 15,0%	Asfalto	<input type="checkbox"/> 1,0%	Calçamento	<input type="checkbox"/> 0,2%	Anti pó	<input type="checkbox"/> 83,8%	Apenas terra
--------------------------------	---------	-------------------------------	------------	-------------------------------	---------	--------------------------------	--------------

NO SEU BAIRRO TEM POSTO DE SAÚDE?

<input type="checkbox"/> 85,6%	SIM	<input type="checkbox"/> 14,4%	NÃO
--------------------------------	-----	--------------------------------	-----

ANEXO II

# MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

## QUADRO URBANO

DIVISÃO POR BAIRROS

